UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE
INGENIERIA INDUSTRIAL

Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) en la recepción de la chatarra a producción para incrementar la productividad en el área de acería de Corporación Aceros Arequipa, Lima, 2016.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERIO INDUSTRIAL

AUTORA:

GARCIA PAZ, SUSANA ELIANA

ASESOR:

MG. DAVILA LAGUNA RONALD

LINEA DE INVESTIGACION

GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERU

2016

JURADO CALIFICADOR

_____

Presidente

_____

Secretario

_____

Vocal

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Briam y Brenda Vásquez, por ser su guía y ejemplo, demostrarles que no hay límites para alcanzar nuestros sueños y en base a nuestro esfuerzo y perseverancia cumplir con nuestros objetivos.

AGRADECIMIENTO

Al programa Sube de la Universidad César Vallejo, por brindarme la oportunidad de plasmar mediante el presente informe todos los conocimientos adquiridos.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Susana Eliana García Paz, con DNI N° 22290990, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 7 de Julio del 217

_____

Susana Eliana García Paz

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) en la recepción de la chatarra a producción para incrementar la productividad en el área de acería de Corporación Aceros Arequipa, Lima, 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El primer capítulos Introducción, está relacionado a la realidad problemática, los trabajos previos de la variable independiente (AMFE) y dependiente (Productividad), las teorías de cada variable, la formulación del problema, la justificación del estudio, la hipótesis y los objetivos de la tesis.

El segundo capítulo Métodos, está relacionado al diseño de la investigación, a sus variables y operación de variables, la población y muestra, las técnicas de recolección de datos, el método del análisis de datos, el aspecto ético, el desarrollo de la propuesta de mejora sobre la situación actual, el desarrollo de la propuesta, la implementación, el resultado y el análisis económico financiero.

El tercer capítulo relacionado a los Resultados, el análisis descriptivo e inferencial, el cuarto capítulo de Discusión, el quinto capítulo las Conclusiones, el sexto capítulo las Recomendaciones y el último capítulo las Referencia Bibliográficas

Susana Eliana García Paz.

RESUMEN

El objetivo de la tesis es determinar de qué manera la aplicación de la metodología AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A. El tipo de investigación es descriptiva- explicativa, con la finalidad de establecer la influencia de sus variables y demostrar mediante la metodología AMFE, incrementa la productividad en la producción de la palanquilla, el problema principal de la tesis se centra en el área metálicos de la empresa Aceros Arequipa, donde existe demora en el traslado de la chatarra al área de producción, generado por actividades innecesarias internas, externas y la ubicación de la chatarra. La población es la producción de la palanquilla, la cual será medida 30 días antes y 30 días y la muestra fue igual a la población, después de la implementación del AMFE para la producción de palanquilla. Mediante el resultado se demostró que la metodología AMFE incrementa la productividad en la producción de palanquilla, después de su aplicación se obtuvo un incremento del 29% en la productividad, en conclusión el resultado del análisis descriptivo de la variable independiente, metodología AMFE, se demostró que, del total de fallos potenciales encontrados antes de la implementación fueron 2,246 y con las acciones correctoras disminuyeron a 142 fallas, obteniendo como resultado de reducción de fallas del 94%. Con el resultado del análisis inferencial de la variable dependiente, productividad, a través del análisis de normalidad se demostró que los datos de la productividad antes fue 0.506 y la productividad después fue 0.146, ambos mayores a 0.05, por lo tanto, tienen un comportamiento paramétricos y con la prueba de muestras relacionadas T-Student, el resultado del nivel de significancia fue .000, se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis del investigador (H1), la cual indica que la implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A

Palabras clave: Metodología AMFE, Productividad y Producción.

ABSTRACT

The objective of the thesis is to determine how the application of AMFE methodology in the reception of scrap a production increases productivity in the steelworks area of the company Corporación Aceros Arequipa SA The type of research is descriptive-explanatory, with The purpose of establishing the influence of its variables and demonstrating with the AMFE methodology, increased productivity in the production of billet (raw material that goes through the rolling process, where the final product is obtained for sale, such as The main problem of the thesis is centered in the metallic area of the company Aceros Arequipa, where there is a delay in the transfer of the production area, generated by internal unnecessary activities, Location Of scrap metal. The population is the production of billet, the measurement will be measured 30 days before and 30 days and the sample was equal to the population, after the implementation of the AMFE for the production of billet. By means of the result it is demonstrated that the AMFE methodology increases the production in the production of billet, after its application a 29% increase in productivity was obtained, in conclusion the result of the descriptive analysis of the independent variable, AMFE methodology, was demonstrated The total number of potential failures encountered before implementation was 2,246 and with corrective actions decreased by 142 failures, resulting in a 94% failure reduction. With the result of the inferential analysis of the dependent variable, productivity, through the analysis of normality was shown that the production data before 0.506 and the productivity after .146, the two majors a 0.05, therefore, have A behavior parametric (H0) and accepts the hypothesis of the investigator (H1), which indicates that the implementation of LOVE in the loop Receipt of scrap in production of productivity in the steelworks area of the company Corporación Aceros

Keywords: AMFE Methodology, Productivity, and Production.

INDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMATICA

Del Análisis Modal de Fallas y Efectos (AMFE) habían métodos de análisis de los problemas que pueden presentarse a priori, desarrollados por Kepner y Tregoe, conocido como técnicas KT, del mismo existía priorización a problemas potenciales asociados a probabilidades de fallos y un índice de gravedad asociado al mismo, el AMFE lo utilizaron por primera vez en USA, en los años 60, en la industria aeroespacial militar, donde se estableció el método (norma MIL-STD-1659); en la siguiente década utilizaron las empresas automovilísticas, FORD fue el primero en utilizar este método, el AMFE es una herramienta preventiva, de análisis, su metodología se extendido en las empresas industriales, en la cual el diseño, el proceso o los medios constituye una base primordial para tener como resultado el bajo costo (Cuatrecasas, Lluis, 2010, p. 152- 153).

Los pioneros en su implementación en Sudamérica en el siglo XX fue Colombia, quienes utilizaron esta metodología para analizar la calidad, seguridad y/o fiabilidad en sus sistemas. Empresa Cadena de Hoteles Izac, mejora en el diseño y servicio hotelero. La empresa Colombina Salud, priorizando los riesgos en el impacto en el sector salud, la empresa fundación colombiana de Cancerología, clínica Vida y en el Peru, utilizado por el Ministerio de la Salud (MINSA) para sus procesos de atención médica. Fuente: Google: Perú, fecha de consulta: 03/11/2016. Disponible en: http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/herramientas/AMFE.pdf.

La empresa Corporación Aceros Arequipa S.A., del rubro Siderúrgico, cuenta con tres plantas de producción, fundada en el año 1964, en la ciudad de Arequipa, actualmente 1,200 colaboradores, dedicada a la producción y comercialización de acero, anualmente factura alrededor de S/. 3,000 millones de soles, su Visión, es una empresa siderúrgica líder en el mercado nacional del acero con creciente y activa presencia en el mercado exterior, soportada por una organización moderna y altamente calificada, asimismo

está integrada con toda la cadena de valor y ubicado entre los más rentables de la región latinoamericana, su Misión, está relacionada a brindar al mercado soluciones de acero, mejorando sus procesos, calidad y productos de manera permanente, comprometido con el bienestar humano, el medio ambiente y contribuyendo al desarrollo de las comunidades e incrementando valor para sus accionistas

La misión va de acorde con la filosofía de calidad total e innovación continua, así como también con el compromiso hacia sus clientes internos y externos, la comunidad y accionistas.

La producción mundial del acero bruto de los 67 países que han presentado su informe a la World Steel Association (acero mundial), fue de 145,000 millones de toneladas (Mt) en marzo de 2017, un 4,6% más que en el mismo período de 2016, el crecimiento se situó en un 5,7% en los tres primeros meses del año, la producción en Asia, fue de 280,6 Mt, la UE 42,5 Mt, América del Norte 29,3 Mt, CEI 25,9 Mt, China 72,0 Mt, Japón 8,9 Mt, Alemania 3,9 Mt, Italia 2,2 Mt, España 1,4 Mt, Francia 1,3 Mt, Turquía 3,1 Mt, Estados Unidos 7,0 Mt y Brasil con 2,9 millones de toneladas.
Fuente:http://huellaminera.com/2017/05/la-produccion-mundial-acero-bruto-crece-46-marzo.

La empresas Corporación Aceros Arequipa S.A y SiderPerú son las únicas dos empresas en el Perú, que producen acero, con una producción anual de aproximadamente 1,200 toneladas de acero, ambas empresas con otras importadoras abastecen al mercado nacional.

Al final del año 2016 las ventas para corporación Aceros Arequipa se situaron en S/ 2,056 millones, representando una reducción del 10%, en comparación al año anterior debido a la disminución de las ventas, en el valor promedio del precio de venta. La utilidad bruta del 2016 fue de S/.340 millones, 18%, menor a la utilidad bruta obtenida en 2015, S/. 413 millones. Esto se explica por menores precios de venta y por mayores provisiones y castigos los

cuales se encuentran relacionados con bajas de inventarios obsoletos, paralización del tren laminador N°1, y por mantenimientos programados. Fuente: https://issuu.com/acerosarequipa/docs/memoria_anual_2016

En el presente año se observó una recuperación de los precios internacionales de los productos largos y planos, sin embargo, en el caso de las barras de construcción, el precio FOB Turquía, no llego a alcanzar el precio promedio del año 2015, por ello el precio promedio del 2016 se situó 4% por debajo del precio indicado. Por otro lado, los productos planos tuvieron un resultado positivo al comparar la evolución del precio promedio de la bobina laminada en caliente FOB China entre el año 2015 y 2016, incrementándose en un 14% Durante el 2016, el consumo de productos largos en el mercado nacional mostro un ligero incremento del 12%. Fuente: https://issuu.com/acerosarequipa/docs/memoria_anual_2016

En el 2015 la economía peruana obtuvo una tasa de crecimiento de 3.3%, principalmente al buen desempeño de la minería 9.3% y de la pesca 15.9%, y no a una mejora generalizada de la economía. Las menores tasas de crecimiento del consumo y de la inversión estuvieron directamente asociadas al pobre desempeño de los sectores construcción (-5.9%), manufactura no primaria (-2.6%) y el agropecuario (2.8%). El incremento de exportaciones de algunos países como China a precios bajos y subsidiados en algunos casos hacia países como el Perú, afectando la competitividad de las siderúrgicas del país. Fuente: https://issuu.com/acerosarequipa/docs/memoria_anual_2015

En el 2015 se lograron vender a nivel mundial alrededor de 1’012,000 TM de productos de acero, las ventas se situaron alrededor del 0.5% superior al 2014 y en el mercado nacional, las ventas fueron de S/. 2,290 millones, cifra que representó una reducción de 4.8% con respecto al 2014. A continuación, se muestran cuadros comparativos de producción y ventas de los ejercicios 2011 acción y ventas de los ejercicios 2011 a 2015.

Tabla 01: Producción del 2011 al 2015

Fuente: Memoria anual Aceros Arequipa 2015

En el 2015 los resultados de las ventas fueron en S/. 2,288 millones, debido al valor promedio de venta. La utilidad bruta fue de S/. 472 millones, 12% superior a la utilidad bruta del año 2014 (S/.423 millones).

1.2. Trabajos Previos:

1.2.1. Tesis Variable Independiente

PACHECO Barreiro, Hugo. Diseño de un plan de calidad para un centro de distribución de productos de consumo masivo mediante la utilización de la técnica AMFE. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Escuela de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, 2009. 194pp.

El objetivo es implementar un plan de calidad que facilite las mejoras en el centro de distribución de la región costa de la empresa, conteniendo un marco metodológico de tipo de investigación aplicada, enfoque cualitativo, cuantitativo, su población dentro de la empresa, su muestra es 7 personas en logística, 4 personas Administración de mercadería, 5 personas de mantenimientos y seguridad, 3 personas para los controles de calidad y 60 personas operativas, los instrumentos fueron los grupos focales (2 grupos de cinco a siete personas cada uno) presentes en los procesos, igualmente la observación detallada de las cuatro áreas.

La metodología AMFE se realizó mediante 8 pasos, que ayudaron a analizar cada función específica del proceso, desde la descripción de funciones del proceso, hasta el cálculo del índice de prioridad de riesgo y elaboración del documento. Conclusión, se identificó las mayores incidencias negativas en el centro de distribución, del proceso de despacho de mercadería, por elevados costos en averías y sobretiempos; se realizaron las acciones correctoras alineadas con las necesidades en base a los objetivos de calidad del proceso, dicha implementación minimizó los efectos negativos de sus causas, brindando beneficios económicos a la empresa.

A través la metodología AMFE la empresa pudo identificar las fallas potenciales de sus procesos en la distribución de productos de consumo masivo, realizando las acciones correctoras a través de trabajando en equipo, recuperando la inversión de 2.55 años.

MERCHAN Ulloa, Alexandra. Análisis modal de fallos y efecto (AMFE) en el proceso de producción de tableros eléctricos en la empresa EC-BOX. Tesis (Ingeniero de Producción y Operaciones). Ecuador: Universidad del Azuay, 2015. 88pp.

El objetivo es asegurar la calidad del producto para así lograr la satisfacción plena del cliente el conteniendo es un marco metodológico, tipo de investigación aplicada, enfoque de investigación cualitativo, cuantitativo, su población dentro de la empresa, EC-BOX, su muestra el área de producción de tableros eléctricos, el instrumento en base a la metodología AMFE, realizada en 10 fases, formación del equipo, definir el producto o proceso, determinar funciones de producto o proceso, listar las fallas potenciales, definir los efectos de fallo, las causas de fallo, y los controles actuales, calcular el IPR, definir e implementar acciones correctivas, revisar y seguir la situación de mejora. Conclusión, se determinó que mediante la herramienta de calidad y mejora continua AMFE, se identificaron las causas principales de los modos de fallo, la falta de estandarización de los

procesos, optimización de los recursos, desorganización con las actividades en el taller y la falta de capacitación a los trabajadores en el proceso de producción de tableros eléctricos de un medidor, se realizaron las acciones correctivas y mejoramiento continuo logrando con esto ir evolucionando con el entorno que no es estático sino cambiante.

Esta herramienta de calidad es una de las más modernas, a través de ella se ha podido identificar los fallos potenciales sus efectos, causas y sus soluciones para mejorar el proceso de producción del Tablero Eléctricos de la Empresa EC-BOX.

QUEZADA García, Andrea. Análisis modal de fallos y efectos en el proceso de producción de leche ultra pasteurizada en la empresa de lácteos San Antonio. Tesis (Ingeniero de Producción y Operaciones). Ecuador: Universidad del Azuay, Escuela de Ingeniera de la Producción y Operaciones, 2014. 142pp.

El objetivo es satisfacer al cliente con productos de calidad, marco metodológico, investigación descriptiva, aplicada, análisis de la información cualitativo, su población dentro de la empresa de lácteos San Antonio, su muestra el área de producción del proceso UHT, utilizo tres fases metodológico, fase de preparación (creación del equipo de trabajo, recolecta de información, organizarse, metas, roles y responsabilidades), segunda fase de análisis (métodos cualitativos y cuantitativo para encontrar el problema, fallos, efectos del fallo y las causas potenciales de fallo) y tercera fase de actuación (encontrar las acciones correctivas y preventivas necesarias para eliminar o disminuir las fallas encontradas). Conclusión, la aplicación de la herramienta AMFE, ayudo a encontrar las posibles causas de los fallos en el proceso de envasado, contando con un equipo de personas capacitadas para el manejo de la herramienta, hallando los modos, efectos y causas de fallo, priorizado los rangos de detección, gravedad y ocurrencia y formulando acciones correctivas para los problemas pocos vitales.

Mediante la herramienta AMFE se pudo identificar las causas de los fallos en el proceso de envasado de la leche ultra pasteurizada, a través un equipo de trabajo y la utilización del método de la herramienta de modo multidisciplinario, identificando las variables de detección, gravedad y ocurrencia para formular las acciones correctivas.

TAMARIZ Silva, Francisco. Implementación del método análisis de modo de falla y efecto (AMFE) en la línea de cocina de la empresa Indoglob. Tesis (Diplomado Superior de Calidad). Ecuador: Universidad del Azuay, Departamento de Post Grado, 2012. 49pp.

El objetivo es dotar a la organización de un sistema que prevenga la ocurrencia de fallos y así evitar la generación de reprocesos, afección a su productividad y satisfacciones de sus clientes, tipo de investigación descriptiva, aplicada, análisis de información cualitativo, población dentro de la empresa, la muestra es el área de producción. (Planta Matriz: 8 especialistas para la producción de refrigeradoras, 2 especialistas para la producción de cocinas y 3 comunes para ambas), Planta de accesorios de partes y piezas: 2 especialistas para la producción de refrigeradoras, 1 para la producción de cocina y 2 comunes) Instrumento, el marco metodológico se desarrolla en tres capítulos, primer capítulo, sobre el diagnóstico de la situación de la empresa, segundo capítulo, análisis e Identificación de los modos de falla en el proceso de fabricación de la cocina y el tercer capítulo, identificación del efecto y estimación del índice de prioridad de riesgo (IPR) en el proceso de fabricación de cocinas (índice de severidad, índice de ocurrencia e índice de detección). Conclusión, la herramienta AMFE optimiza los procesos a través del conocimiento minucioso de las debilidades y plantea la revisión de variables para transformarlas en oportunidades de mejora mediante la aplicación de acciones correctivas efectivas y en otros casos planteando acciones preventivas que buscan evitar incurrir en costos innecesarios a la organización.

A través del método AMFE se pudo diagnosticar las causas de los problemas en el tratamiento de la superficie y la línea de ensamble en el área de metalmecánica, con esta metodología se pudo entrenar al personal en la manipulación, almacenamiento, preservación y el transporte de la materia prima de un proceso a otro en el área de metalmecánica, de esta manera se disminuyó considerablemente los errores humanos del área.

YAYA Delgado, María. Análisis modal de fallas y efecto (AMFE) de un proceso productivo en una planta de consumo masivo. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Católica Santa María, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, 2015. 171pp.

El objetivo es a través de la metodología identificar las causas que generan el mayor cantidad de fallos en el sistema productivo, el tipo de investigación es aplicada, cuantitativo, población 135 operarios, la metodología se realizó como primer paso, analizar las inconformidades de los productos, contrastando los procesos con las incidencias de los requerimientos de los productos y se determinaron los tamaños y formas de las galletas, las cuales estaban directamente relacionados con los procesos de empastado, laminado y cortado; estos procesos trabajaban sobre la contextura de la masa; el color de la galleta, el cual sería afectado por el proceso de horneado, el control de temperaturas, el sabor de la galleta dependía de los procesos iniciales, especialmente de la harina, del pesado y formula de los ingredientes, la metodología AMFE se aplicó en tres áreas, clima laboral del área de producción, ciclo del producto de la galleta y la calidad del producto. Asimismo, una vez conformada la matriz inicial del AMFE y realizado el cálculo del IRP, se identificaron los problemas que generaban mayores efectos negativos y que por ende requerían de una solución inmediata. Conclusión, las mejoras propuestas por la tesista, estaban relacionadas con el proceso de toma de decisiones, aprobar algunos cambios en el sistema de producción de las galletas, realizando modificaciones de obra y algunos equipos de producción, incluyo mejoras a nivel general, con la capacitación y formalización de roles y funciones.

A través del cálculo de índice de riesgo de la metodología AMFE se pudo determinar los fallos potenciales, sus causas, la criticidad de las frecuencias, gravedad y detección de las mismas. Problemas que generaban los mayores efectos negativos y que debían solucionarse de manera inmediata a través de mejoras, capacitación, formalización de roles, modificaciones en los procesos productivos para mejorar el clima laboral, el ciclo productivo y calidad del producto

1.2.2. Tesis Variable Dependiente

ÁLVAREZ Sánchez, Ítalo y VICUÑA Solórzano, Katzy. Mejoramiento de la productividad a base de un modelo de mejora continua en una empresa de calzado. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad San Martín de Porres, Escuela de Ingeniera Industria, 2016. 257pp.

El objetivo es aumentar la productividad del área de producción utilizando un marco metodológico de mejora continua como el AMFE y ciclo de Deming (PHVA), utilizaron herramientas de árbol de problemas, plan estratégico, el método de las 5S y el Quality Function Deployment (QFD), investigación descriptiva, aplicada, análisis de la información cualitativo, su población dentro de la empresa Calzadura Miranda SAC, su muestra el área de producción de calzado para damas. Para el análisis modal de fallas y efectos del proceso se identificaron los parámetros de la gravedad de los fallos, las probabilidades de ocurrencia y las probabilidades de no detección para identificar su número IPR para cada uno de sus procesos de la producción del calzado, Habilitado, tajos en la materia prima, mal corte, para Aparado, accesorios defectuoso, costura incorrecta, costura incompleta, posición de piezas incorrectas, para el Armado, pegado de piezas incorrectas, exceso de pegamento, horma incorrecta, para el Pre Acabado, exceso de lijado de planta, mal pegado de la planta, centrado incorrecto del taco y para Acabado, mal entallado de plantilla y tonalidad inadecuada de pintura, se tomaron las acciones correctoras para los resultados obtenidos, moldes gastados, distracción del operario y la cuchilla

con poco filo, generan el mayor número de prioridad de riesgo, generando el mal corte en el proceso de Habilitado, seguido se encuentra la inexperiencia del operario, hilos de baja calidad y la antigüedad de maquinaria, que genera la costura incorrecta en el proceso de Acabado, entre agosto y marzo, bajaron los pares de calzados defectuosos de 113 a 46 pares, obteniendo una mejora de 59.29%. Asimismo, se identificaron los tiempos de fallas de las máquinas utilizadas para la producción del calzado, a través de la identificación de las fallas buscar aumentar los tiempos entre paro y disminuir los costos de reparaciones y la pérdida de tiempo por fallo de máquinas. Conclusión, obtuvo un incremento de la productividad de 0.0148 a 0.0174 pares/soles de calzado, equivalente a un incremento de 17.52% de mejora. En el área de producción se identificó un índice defectuosos de calzados de 20.54% mensual para el cual como plan de mejora del AMFE se obtuvo un NPR promedio inicial de 140.43; llevándose a cabo capacitaciones y la implementación de fichas de producción se obtuvo un nuevo indicador del AMFE de 49.22 NPR promedio final y un índice de defectuoso final de 10.36%, incrementando la eficacia del tiempo de producción estimado con el tiempo de producción utilizado de 78.13% a 88.49% y al aplicar el mantenimiento preventivo se tuvo un incremento del MTBF de 30.17horas a 55.79 horas, que permitió una reducción del paro por fallas o averías en un 85%, incrementando la eficiencia de horas estimadas con horas realizadas de 56.81% a 82.43% horas hombre.

Mediante la herramienta AMFE se identifica las fallas potenciales de los cinco procesos para la producción de calzado y las medidas correctoras para cada proceso, Habilitado, Aparado, Pre-Armado, Armado y Acabado. Asimismo, a través de esta metodología disminuyeron los tiempos de parada de las máquinas, reduciendo tiempo y costos de reparaciones de 1,475 horas a 1,400 horas mensuales, al inicio del proyecto el costo unitario por par era de S/. 67.37, luego de la implementación se obtuvo un costo unitario de S/. 57.32 por par producido. Por lo tanto, se obtiene un ahorro de S/. 10.05 por par.

ARANA Ramírez, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad San Martín de Porras, Escuela de Ingeniería y Arquitectura, 2014. 266pp.

El objetivo es mediante la metodología AMFE, mejorar la productividad en el área de producción de la línea de carteras, investigación descriptiva, aplicada, análisis de la información cualitativo, su población dentro de la empresa de Careras Crepier, su muestra el área de producción de carteras, su tipo de investigación es descriptiva, aplicada y cualitativo, utilizo la herramienta de la mejora continua, como brainstorming. 5W, AMFE, 5S, QFS, Taguchi y gráficas de control. En la utilización de la metodología AMFE, se identificaron los fallos potenciales para los procesos de corte, desbaste y acabado y tomar acciones correctoras sobre ellas. Conclusión, de los procesos de corte disminuyo las fallas en los moldes de mal estado de 84 a 8 fallas, mejoro la clasificación de materia prima de 126 a 12 fallas, realizaron el mantenimiento a las herramientas de mal estado, reduciendo las fallas de 168 a 24, mejorando todas las actividades en 90.48% y se redujo las fallas de corte de 84 a 30, mejorando el 64.29%. Asimismo, para el proceso de desbaste, disminuyo las fallas de mal estado de las máquinas de 108 a 28, mejorando la actividad en 74.07% y se corrigió el mal desbaste de 140 a 42, mejorando la actividad en 70% y para el proceso de ensamble, se redujo las fallas de las pieza mal desbastadas de 48 a 15, mejorando en 68.75%, se redujo la contaminación con pegamento de 56 a 15, mejorando en 73.21%, disminuyo las piezas mal cortadas de 160 a 72, mejorando en 55%, y la corrección de los moldes descuadrados de 240 a 48, mejorando las actividades en 80%. Mediante la herramienta AMFE se pudo identificar las causas de los fallos en el proceso de producción de las carteras, incremento la productividad en 1.01%, generando un ahorro anual de S/. 100,000 soles. Asimismo, se redujo el tiempo de mano de obra en la fabricación del producto de 110.05 minutos a 92.08 minutos, lo cual significo 16% de mejora.

A través la metodología AMFE la empresa Crepier, se identificaron las fallas potenciales de los tres procesos para la fabricación de las carteras, corte, desbaste y acabado, realizando las acciones correctoras reduciendo los modos fallos y por ende mejorando los procesos entre el 55% y 90.48%, incrementando la productividad en 1.01%.

PARRALES Rizzo, Verni y TAMARYO Vargas, Juan Carlos. Diseño de un modelo de gestión estratégico para el mejoramiento de la productividad y calidad aplicado a una planta de procesadora de alimentos balanceados. Tesis (Magister en Gestión de la Productividad y Calidad). Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2012. 94pp

El objetivo aumentar la competitividad de la empresa, mejorando la productividad y calidad en sus operaciones, mediante la planeación, medición, análisis y mejora de sus procesos, teniendo en cuenta el uso y la aplicación de modelos estadísticos. Investigación descriptiva, aplicada, análisis de la información cualitativo, su población dentro de la empresa de alimentos balanceados de la ciudad de Guayaquil, su muestra el área de producción de alimentos balanceados camaroneras, su tipo de investigación es descriptiva, aplicada y cualitativo, utilizo un modelo de gestión estratégico, enfocada en atención al cliente, gestión de los recursos, gestión por procesos y sistemas de gestión de calidad. Conclusión, aplicando las herramientas como mapa de procesos, indicadores de gestión para medir rendimientos de la organización, dentro de los ámbitos y que permitan mejorar la eficiencia, tras la aplicación de programas de operación, control, mantenimiento y mejoramiento de los procesos.

Mediante la utilización de matriz de indicadores permitió controlar de manera integral los procesos, analizar las tendencias y por ende el planteamiento de las mejoras a través del control estadístico de procesos, para calcular la capacidad de los procesos productivos en cuanto a

desviaciones, en el caso de la emolienda incremento su productividad de 46 a 48%.

RIOFRIO Sabando, Mario. Disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa Confrina. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad de Guayaquil, Escuela Ingeniería Industrial, 2012. 121pp.

El objetivo es realizar un análisis del proceso de la producción de serpentines en la empresa Confrina, con la implementación de mejoras que optimicen los métodos de trabajo. Investigación descriptiva, aplicada, análisis de la información cualitativo, su población dentro de la empresa Confrina, su muestra el área de producción de serpentines, su tipo de investigación es descriptiva, aplicada y cualitativo , aplicando la herramientas de control de problemas, a través del diagrama de Pareto, se identificaron que la causas principales del problema eran los tiempos improductivos en el proceso de producción de intercambiadores desde el sistema de calor de hierro hacia el sistema de refrigeración de las embarcaciones pesqueras, por las fallas defectuosas de las maquinaria que se utilizaban en dicho proceso, asimismo por el inadecuado método la toma de medidas de los serpentines a fabricar; obteniendo como resultado más del 65% de tiempos improductivos. Conclusión, debido a los problemas identificados en el proceso ocasionaba una pérdida anual de US$ 31.824, que incremento a través de la aplicación de las mejoras, incrementando su eficiencia de 66% al 83%. Asimismo, se obtuvo un crédito financiero a 12 meses, con una tasa de interés del 12,5% anual, la misma que fue cancelada en un periodo de 8 meses.

A través de la metodología utilizada por el tesista la planta cuenta con una dobladora de tubería de 1 ¼ más eficiente que la actual, la cual permite disminuir los tiempos de producción y optimizar las actividades. Asimismo, el tiempo de reducción del proceso de confección de serpentín fue 24

minutos, el cual representa una disminución del 51%.del tiempo de producción

CHECA Loayza, Pool. Mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Privada del Norte, Escuela Ingeniería Industrial, 2014. 279pp.

El objetivo mejorar el proceso productivo, para incrementar la productividad en la línea de confección de polos en la empresa de confecciones “Sol”; investigación descriptiva, aplicada, análisis de la información cualitativo, su población dentro de la empresa de confecciones SOL, su muestra el área de producción de polos, su tipo de investigación es descriptiva, aplicada y cualitativo, se implementaron las herramientas de ingeniería industria como estudio de tiempos, métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta, las fases fueron plasmadas mediante diagramas de proceso, flujos, Ishikawa y Pareto. Las mejoras realizadas mediante: aplicación del estudio de tiempo y métodos de trabajo para estandarizar cada etapa del proceso productivo y contar con las bases sólidas para realizar las mejoras, se incluyó la clasificación del ABC en los almacenes, las codificaciones y estandarizaciones de los materiales, que permitió disminuir los tiempos innecesarios de búsqueda y verificación de los materiales, también se mejoró la redistribución de planta para evitar tiempos muertos en el traslado innecesarios y mejorar el flujo del producto, incrementando la productividad de línea de polos básicos a 90.68%, con una producción semanal de 759 prendas- Conclusión, la implementación del proyecto de inversión es factible y conveniente de realizar en la línea de confección de polos básicos con una VAN de 16,462.64 > 0 y una TIR de 182.33 % > COK; con un B/C de 2.039 > 1.05.

Aplicó satisfactoriamente las metodologías a cada uno de los procesos de la producción de prendas, obteniendo el incremento de la productividad del 58.04% de la productividad inicial.

1.3. Teorías relacionadas al tema:

1.3.1. Teoría de la variable Independiente: Análisis de Fallos y Efectos

"El análisis modal de fallos y efectos (AMFE) es una herramienta de prevención que permite identificar los posibles fallos de un producto o proceso, bien sea nuevo o ya existente, determinando sus causas, con su utilización se pueden evaluar la gravedad de los efectos de los fallos y, por tanto, establecer líneas de actuación con prioridades para evitarlos, su principal objetivo es asegurar que no se produzcan los fallos más probables ni los más graves" (Camisón Cesar, Cruz Sonia y Gonzales Tomás, 2006, p. 1302).

"El análisis modal de fallos y efecto (AMFE) es una metodología que permite analizar la calidad, seguridad y/o fiabilidad del funcionamiento de un sistema, tratando de identificar los fallos potenciales que presenta su diseño y, por tanto, tratando de prevenir problemas futuros de calidad. Se aplica por medio de estudio sistemático de los fallos (que se denomina "modo de fallo") y su causa partiendo de sus efectos. El estudio tendrá como objetivo la corrección de los diseños para evitar la aparición de fallos, estableciendo en lo necesario un plan de control dimensional, como resultado del estudio de fallos, estableciendo en lo necesario un plan para evitar la aparición de los mismos" (Cuatrecasas Lluis, 2010, p. 151).

"El análisis del modal de fallas y efectos, FMEA, son una técnica estandarizada para evaluar equipos y herramientas durante la fase del ciclo de diseño y producción, para mejorar la seguridad, confiabilidad y robustez de la máquina, tiene varios propósitos: Identificar los modos potenciales de falla, identificar los efectos de modo de falla, identificar el rango de severidad de cada efecto, identificar las causas potenciales de falla iniciando con el rango más alto de severidad, identificar las acciones correctivas requeridas para prevenir, disminuir y mejorar los métodos para detectar de manera

temprana las fallas, establecer prioridad para las acciones" (Villaseñor Alberto y Galindo Edber, 2007, p. 42).

"La metodología del análisis de modo y efecto de las fallas (AMFE), permite identificar las fallas potenciales de un producto o un proceso y, a partir de un análisis de su probabilidad de ocurrencia, formas de detección y el efecto que provocan; estas fallas se jerarquizan y para aquellas que vulneran más la confiabilidad del producto o el proceso será necesario generar acciones para eliminarlas o reducir el riesgo asociado con las mismas"(Gutiérrez Humberto y De la Vara, Román, 2013, p. 382).

"El análisis del modo y efecto de falla (FMEA), es una técnica analítica (una prueba escrita), donde se combinan tecnología y la experiencia de las personas para identificar modo de fallas previsibles en un producto, servicio o proceso, y para planear su eliminación**" (**Dale. Besterfield, 2009, p.92).

1.3.1.1. Dimensiones de la variable independiente

"Para la elaboración de un AMFE concierne a un equipo pluridisciplinar constituido por todos los departamentos involucrados en el diseño de un producto, proceso, extendiendo el concepto a todos los relacionados con el producto, sea fabricación o de servicio que acompañan al mismo. (Cuatrecasas Lluís, 2010, p. 151).

FASES para la elaboración del AMFE:

FASE 1: Descripción del proceso.

En esta primera fase se identificará el proceso de estudio, referidas a cada una de las actividades del proceso, representada a través de un diagrama de operaciones.

FASE 2: Enunciación de los modos de fallos potenciales

Se identificará para cada actividad los modos de fallos potenciales, estos dependerán como propósito la satisfacción y expectativas del cliente, serán medidas a través del tiempo de demora en la atención.

FASE 3: Enunciación de los efectos de los fallos potenciales.

Para todos los fallos potenciales de cada fallo se identificará las posibles consecuencias que afecte directamente al cliente del proceso, si dichos fallos tienen varios efectos, se elijaran de ellos los de mayor impacto hacia el cliente, los más graves.

FASE 4: Determinar las causas de los modos potenciales de fallos.

Las causas potenciales de los modos de fallo están relacionadas la debilidad del proceso, en base a ello, las consecuencias son el propio modo de fallo, por lo tango las causas presentan el origen de los incumplimientos específicos del proceso.

FASE 5: Enunciación de los controles actuales.

La enunciación de los controles está referida a la detectabilidad de las causas potenciales de los fallos, en esta fase de incluye los controles actuales de las causas, ellas permitirán prevenir las causas y sus consecuencias.

FASE 6: Determinación de los índices de evaluación.

Los índices que se utilizan para la evaluación de cada modo de fallo son por su gravedad, frecuencia y detección, estos valores serán identificados por el equipo AMFE, los números enteros, entre 1 a 10, de acuerdo a los siguientes criterios:

Tabla 02: Criterio de valorización de la gravedad del fallo

Gravedad	Criterio	Valor
Remota	El modo de fallo es muy leve, imperceptible por el cliente	1
Escasa	El modo de fallo es bajo, tiene poca importancia, menor molestias al cliente, fácil de solucionar.	2 3
Baja	El modo de fallo es detectado por el cliente, produce descontento	4 5
Moderada	El moso de fallo afecta relativamente al cliente, genera insatisfacción.	6 7
Elevada	El modo de fallo es de gravedad, ocasiona un grado moderado de insatisfacción, y reproceso.	8 9
Muy elevada	Modo de fallo es crítico, genera problemas graves para el cliente, tanto de seguridad o de no conformidades.	10

Fuente: Elaboración propia

Gravedad del fallo, está comprometida con los efectos del modo de fallo, la evaluación de la gravedad de fallo está relacionada a los niveles de las consecuencias de dichos fallos, percibidas por el cliente, esta incrementa de cuerdo al grado de insatisfacción del cliente o al costo del proceso si el resultado es entre 9 o 10, es críticas y deberá incluirse en las acciones correctoras.

Tabla 03: Criterio de valorización de la probabilidad de ocurrencia

Gravedad	Criterio	Valor
Remota	No existe fallos anteriormente o inexistente.	1
Escasa	Poco fallos aislados anteriormente	2 3
Baja	El fallo aparecio ocasionalmente en el pasado.	4 5
Moderada	El fallo se ha presentado algunas veces en el pasado de manera leve	6 7
Elevada	El fallo se ha presentado de manera muy frecuentemente anteriormente.	8 9
Muy elevada	El fallo son criticos, se presenta todo el tiempo.	10

Fuente: Elaboración propia

La frecuencia, está relacionada a las probabilidades de las ocurrencias de las causas, su valoración se da en base a datos estadísticos o matemáticos de este tipo.

Tabla 04: Criterio de valorización del índice de no detección

Gravedad	Criterio	Valor
Muy escasa	La falla del proceso no es detectada por los controles	1
Escasa	la falla del proceso es detectada de manera superficial, no esta reflejada en los controles	02-03
Moderada	La falla del proceso es regularmente detectable pero no llega al cliente	04-05
Frecuente	La falla del proceso es difícil de detectar con relativa frecuencia, el cliente lo percibe	06-07
Elevada	La falla del proceso es difícil de detectarlo por los controles actuales	08-09
Muy elevada	La falla del proceso no es detectado y es percibido de manera elavada por el cliente	10

Fuente: Elaboración propia

La detectabilidad, es la probabilidad de las detecciones de todas las causas de los fallos, difíciles de detectar, pero con gran impacto en la satisfacción del cliente, se evaluará los controles para detectar las causas del modo del fallo, si el resultado es menor la capacidad de detección será mayor el índice de detectabilidad

FASE 7: Resultado del índice de prioridad de riesgo (IPR).

El resultado del IPR del AMFE, es la relación de la probabilidad de ocurrencia, la gravedad, y la probabilidad de no detección, se utilizará priorizar las causas potenciales de fallo y realizar acciones correctoras.

$IPR = F \times G \times D$

FASE 8: Elaboración del AMFE.

En el anexo 2, identificamos la elaboración del paso a paso, de acuerdo con las fases indicadas, se colocará la información y datos para una fácil interpretación de resultados.

“El objetivo: La metodología AMAFE contribuye a la mejora de la fiabilidad y del mantenimiento óptimo de un producto o sistema a través de la investigación de puntos de riesgos, para reducirlos a un mínimo mediante acciones apropiadas” (Cuatrecasas Lluis, 2010, p. 153).

El AMFE es una herramienta esencial en el análisis de prevención de fallos, se emplean para obtener servicios o productos, asegurando una adecuada disponibilidad y mantenibilidad (Cuatrecasas Lluis, 2010, p 175).

1.3.1.2. Herramientas Ingeniería Industrial para la implementación:

El Diagrama de Pareto

“Es una herramienta de representación gráfica que identifica los problemas más importantes, en función de su frecuencia de ocurrencia o coste (dinero, tiempo), y permite establecer las prioridades de intervención, es un tipo de distribución de frecuencias que se basa en el principio de Pareto, a menudo denominado regla 80/20, el cual indica que el 80 % de los problemas son originados por un 20 % de las causas” (Camisón cesar, Cruz Sonia y Gonzales Tomás, 2006, p. 1234-1239).

Dibujar el diagrama

“Consiste en la representación gráfica de los datos recogidos en la hoja. Para ello se observa cuál es el defecto ocurrido con más frecuencia y se representa en el extremo izquierdo, junto al eje vertical, mediante una barra ancha que tendrá la altura correspondiente a su frecuencia. Posteriormente

se representa el segundo defecto en frecuencia, y así sucesivamente. Antes de dibujar el diagrama de Pareto hay que colocar los defectos en orden decreciente en función del número de veces que se hayan detectado. En este ejemplo, el defecto C es el que se detecta mayor número de veces, seguido de B, D y por último A, que corresponde al defecto que ha aparecido en menor número de ocasione" (Camisón cesar, Cruz Sonia y Gonzales Tomás, 2006, p. 1234-1239).

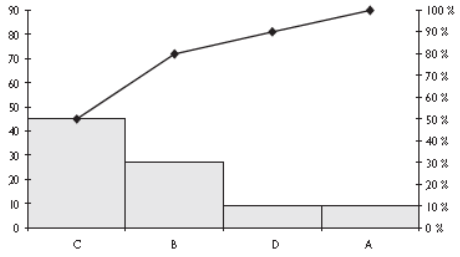
El análisis de Pareto

"En el ejemplo, los defectos C y B son los defectos más importantes, puesto que representan el 80 % de los defectos totales. Entonces, a la hora de actuar tendremos que comenzar a resolver los problemas teniendo en cuenta este orden de importancia, dado que normalmente contamos con un tiempo y unos recursos limitados para la consecución de los resultados. Si conseguimos eliminar o disminuir drásticamente estos dos defectos, habremos eliminado la mayoría de los defectos; por tanto, debemos centrar nuestros esfuerzos en esta dirección" (Camisón cesar, Cruz Sonia y Gonzales Tomás, 2006, p. 1234-1239).

Figura 01: Diagrama Pareto Completo

Diagrama de Pareto completo.

Tipo de defecto	Frecuencia	%	Acum. %
C	45	50	50
B	27	30	80
D	9	10	90
A	9	10	100
Total	90	100	



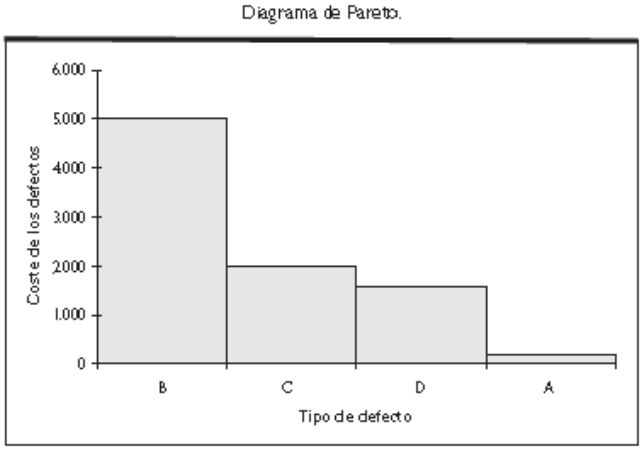
Fuente: Camisón Cesar, Cruz Sonia, Gonzales Tomás, gestión de la calidad: conceptos, enfoque, modelos y sistemas.

“Los diagramas de Pareto permiten identificar los problemas mayores y generar nuevos diagramas de Pareto individuales para ellos. Si se emprenden acciones correctoras debemos dibujar los diagramas de Pareto antes y después con objeto de comprobar los resultados alcanzados. La interpretación será la siguiente (Ishikawa, 1994)” (Camisón cesar, Cruz Sonia y Gonzales Tomás, 2006, p. 1234-1239).

“Si el defecto o la pérdida más frecuente varían en el tiempo, pero no disminuye mucho el porcentaje global, es decir, el diagrama de Pareto es inestable, esto indica falta de control. Por otro lado, siempre resulta muy útil realizar el análisis observando el coste de los defectos en términos monetarios, sobre todo si se pretende reducir los costes de la no calidad. Para ello, construimos el diagrama de Pareto en función del coste de eliminación de cada uno de los defectos o en función de las pérdidas económicas que supone cada uno de los defectos. Esta forma de proceder nos permite conocer si la identificación y eliminación de los problemas o defectos nos permite alcanzar enormes beneficios o, al menos, no incurrir en grandes pérdidas. Las columnas en el diagrama que muestra la Figura 2 indican, por tanto, el coste de los defectos” (Camisón cesar, Cruz Sonia y Gonzales Tomás, 2006, p. 1234-1239).

.

Figura 02: Coste de los defectos.



Fuente: Camisón Cesar, Cruz Sonia, Gonzáles Tomás, gestión de la calidad: conceptos, enfoque, modelos y sistemas.

“Observamos que el defecto B, que en el diagrama anterior (Figura 2) era el segundo defecto en frecuencia, tiene un coste de eliminación superior al resto de los defectos. Por tanto, parece conveniente estudiar la posibilidad de eliminar este defecto de manera prioritaria, pasando a segundo lugar la eliminación del defecto C, aunque éste sea el defecto más frecuente” (Camisón cesar, Cruz Sonia y Gonzales Tomás, 2006, p. 1234-1239).

1.3.2. Teoría de la variable Dependiente: La Productividad

“En términos generales, como la relación entre productos e insumos, haciendo de este indicador una medida de la eficiencia con la cual organización utiliza sus recursos para producir bienes finales, en el contexto del análisis de las unidades económicas es usual realizar la medición de productividad en términos físicos, relacionando unidades físicas de producto con unidades físicas de insumos, la productividad se define como una cantidad de bienes y servicios producidos por unidad de los insumos utilizados” (Medianero David, 2016, p. 24).

“La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos). Productividad= salida/entrada” (Carro Roberto y Gonzales Daniel, 2010, p.1).

“La productividad se entiende como la relación entre lo producido y los medios utilizados, por lo tanto, se mide mediante el cociente resultados logrados entre recursos empleados. Es la capacidad de generar resultados utilizando ciertos recursos. Se incrementa maximizando resultados y/u optimizando recursos” (Gutiérrez Humberto y De la Vara Román, 2013, p 7).

“Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos más importantes, en un periodo definido. Productividad= productos logrados/factores de la producción” (García Alfonso, 2011, p. 17).

“La productividad tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad se mide por el coeficiente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas, o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, hora máquina, etcétera” (Gutiérrez Humberto, 2014, p. 20).

Factores para medir la Productividad: Son tres factores fundamentales, capital, gente y tecnología.

Factor Capital: “En la planta manufacturera, el factor capital incluye el total de la inversión en los elementos físicos que entran en la fabricación de productos. Estos elementos son solo una parte del activo fijo del negocio, ejemplo, terrenos, edificios, instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas y útiles de trabajo” (García Alfonso, 2011, p. 25-27).

La inversión en estos elementos para la producción debe recuperarse en un tiempo razonable y, naturalmente, con creces, para que ella sea redituable para los inversionistas. La medida de redituabilidad de los bienes de capital es, en sí, un índice de productividad.

Factor Gente:" Los dos factores, capital y gente, no son ambivalentes, los dos se complementan. La importancia de uno y el otro factor depende de las necesidades particulares de cualquier industria. Por ejemplo, para una empresa que tiene una gran inversión en maquinaria y poco personal trabajando en el proceso continuo (química), el capital tiene mayor importancia que la gente. En cambio, en otra empresa que tiene poca inversión en maquinaria y mucho trabajo manual, el factor humano es más importante que el factor capital" (García Alfonso, 2011, p. 25-27).

.

Factor Tecnología: "El paso que llevan las aplicaciones de las computadoras ha procreado multitud de industrias subsidiarias, como sería la manufactura de componentes, los servicios de información, los productores de bibliotecas, programas y paquetes de software" (García Alfonso, 2011, p. 25-27).

Tipos de Productividad:

Productividad Total: "Es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo" (García Alfonso, 2011, p. 17). Formula:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{PRODUCTO}}{\textbf{INSUMOS}} = \frac{\text{BIENES / SERVICIOS}}{\textbf{TODOS LOS RECURSOS}}$$

Fuente: Alfonso García, productividad y reducción de costos

Productividad Multifactoriales: "Se relacionan la producción final con varios factores, normalmente trabajo y capital". Formula:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{PRODUCTO}}{\text{TRABAJO+CAPITAL +ENERGÍA}} = \frac{\text{PRODUCTO}}{\text{TRABAJO+CAPITAL +MATERIALES}}$$

Fuente: Alfonso García, productividad y reducción de costos

Productividad Parcial: “Es la razón entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo”. Formula:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{PRODUCTO}}{\text{TRABAJO}} = \frac{\text{PRODUCTO}}{\text{CAPITAL}} = \frac{\text{PRODUCTO}}{\text{MATERIALES}} = \text{ENERGÍA}$$

Fuente: Alfonso García, productividad y reducción de costos

1.3.2.1. Dimensiones de la Variable Dependiente: Productividad

Eficiencia: “Es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente. El índice de eficiencia expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas” (García Alfonso, 2011, p.16-17), se utilizará la fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Recursos programados}}{\text{Recursos utilizados}}$$

Eficacia: “Es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido. Eficacia es obtener resultados” (García Alfonso, 2011, p.16-17), se utilizará la fórmula:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Total unidades producidas}}{\text{Total unidades programadas}}$$

Productividad: “Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definido” (García Alfonso, 2011, p.16-17), se utilizará la fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos logrados}}{\text{Factores de la producción}}$$

“O bien la productividad es el resultado de dividir el total de factores de salida, como viene, entre los de entrada, como recursos. Este mismo concepto es aplicable a una planta manufacturera con la siguiente ecuación” (García Alfonso, 2011, p.16-17).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas y vendidas (bienes)}}{\text{Instalaciones, maquinaria, materiales y personal (recursos)}}$$

1.4. Formulación del problema:

1.4.1. Problema General

¿De qué manera la implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos en la recepción de la chatarra a producción incrementará la productividad en el área de acería?

1.4.2. Problemas Específicos

¿De qué manera la implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos en la recepción de la chatarra a producción incrementará la eficacia en el área de acería?

¿De qué manera la implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos en la recepción de la chatarra a producción incrementará la eficiencia en el área de acería?

1.5. Justificación:

Esta la presente investigación se estudiará y utilizará metodologías de investigación científica, que permitirán relacionar científicamente las variables en estudio: Desarrollar de manera sistemática mejoras en el proceso de recepción de la chatarra a producción, que contribuya a la competitividad de Aceros Arequipa. Con esta investigación se desagregará las actividades involucrados en los procesos mediante las 08 fases del AMFE para identificar las fallas potenciales, sus causas a través de la frecuencia

de los fallos, su gravedad y su detección antes de llegar al cliente, con la finalidad de tomar acciones correctivas y control de los fallos. Asimismo, este trabajo permitirá ser guía para futuras investigaciones.

Justificación práctica. - Aplicar AMFE en los procesos se ha vuelto una actividad casi obligatoria en muchas empresas. Uno de los factores críticos para la implementación efectiva del AMFE es el tiempo, en el sentido de que la acción se dé antes del evento de la falla, de tal forma que el AMFE cobra más valor si se desarrolla en la etapa del diseño del proceso. El proyecto de investigación contribuirá a mejorar la gestión en el proceso de la recepción de chatarra a producción, identificaremos los fallos potenciales del proceso, a través de un equipo multidisciplinario, quienes aportaran conocimientos y experiencias para las soluciones de mejora, optimizando todos los recursos e incrementando la productividad. GUTIERREZ Pulido, Humberto, Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. p.382.

Justificación Metodológica. - El AMFE, es una metodología que nos permitirá analizar todas las actividades del proceso de la recepción de la chatarra a producción, para identificar los fallos potenciales y prevenir los problemas futuros del proceso. Se aplicará por medio de un estudio sistemático de los modos de fallos, sus causas partiendo de sus fallas en las actividades, para evitar la aparición de fallo a través de un control establecido (Cuatrecassas Luis, 2010, p. 151).

Justificación teórica: En el presente estudio permitirá poner en práctica las bases teóricas y científicas de la metodología AMFE, tratando de identificar los fallos potenciales para incrementar la productividad en la producción del acero, brindará solución a la realidad problemática del proyecto de investigación y lograr estos objetivos planteados en la investigación. CUATRECASAS, Luis, Gestión Integral de la Calidad, 2010, p. 151.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de acería.

1.6.2. Hipótesis Específicos

La Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficacia en el área de acería.

La Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficiencia en el área de acería.

1.7. Objetivo

1.7.1. Objetivo General

Determinar como la implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de acería.

1.7.2. Objetivos Específicos

Determinar como la implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficacia en el área de acería.

Determinar como la implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficiencia el área de acería.

CAPITULO II

MÉTODO

2.1. Diseño de la Investigación

2.1.1 Finalidad

“La investigación aplicada busca mejorar la situación actual de individuos o grupos de personas, en esta investigación se encuentra la producción de servicios, así como la elaboración de productos. Estas intervenciones deben ser de calidad, es por eso que son analizados en sus fases de procesos, resultado e impacto de dicha investigación”, definido por VALDERRAMA Mendoza, Santiago, Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica, 2016, p.164.

2.1.2 Nivel

“La investigación es de nivel explicativo-descripción, se encarga de buscar el porqué del problema mediante la relación causa-efecto”, definido por (Valderrama Santiago, 2016, p.173).

2.1.3. Enfoque

“La investigación es de enfoque cuantitativo, recoge, procesa y analizar datos cuantitativos o numéricos, de acuerdo con las variables establecidas; que han sido cuantificadas, ayudara a la interpretación de los resultados”, definido por (Valderrama Santiago, 2016, p.117).

2.1.4. Diseño

“La descripción de diseño cuasi-experimental propuesta por Hedrick et al. (1993), tiene el mismo propósito que los estudios experimentales: probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables, cuando la asignación aleatoria es imposible, los cuasiexperimentos (semejantes a los experimentos) permiten estimar los impactos del tratamiento o programa, dependiendo de si llega a establecer una base de comparación apropiada” (p. 58).

El resultado del análisis es cuasi experimental porque la población es intacta y se cuenta con un grado de control sobre las muestras, asimismo se evalúa mediante un pre-test y pos-test.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1 Definición variable independiente de la herramienta AMFE

"Es una herramienta de predicción y prevención, su aplicación la podemos enmarcar dentro del proceso de diseño, con el fin de validar los diseños desde el punto de vista funcional, también es aplicable a la mejora de productos existentes, por otro lado, al proceso de fabricación, extendiéndose a cualquier tipo de proceso, de ahí que sea realmente una herramienta poderosa", definido por (Cuatrecasas Luis, 2010, p.151).

2.2.2. Dimensiones de la variable independiente herramienta AMFE

Modo fallo potencial: "Se obtiene del IPR calculando el producto de la frecuencia, la gravedad y el índice de no detección para todas las causas de fallo: IPR= F x G x D. Esta escalado de 1 a 1000" (Cuatrecasas Lluis, Gestión Integral de la Calidad, p.168). Formula:

$$MFP = \frac{MFPE}{TMFP} \times 100$$

MFP: Modo de fallo Potencial
MFPE: Modo de fallo potencial encontrado
TMFP: Total modo de fallo potencial

$$\text{Modo Fallo Potencial:} \quad \frac{\text{Modo de fallo potencial encontrado}}{\text{Total modo de fallo potencial}} \times 100$$

Fuente: Elaboración propia

Acciones correctoras: En base a los resultados obtenidos a través del ÍPR, supere el valor igual y mayor que 100, se establecerá un plan de acciones correctoras, con el fin de eliminar las causas del fallo, en un determinado plazo y con los responsables del mismo. (CUATRECASAS Lluis, Gestión Integral de la Calidad, p.170-171). Formula:

$$AC = \frac{IPR \geq 100}{TIPR} \times 100$$

AC: Acciones Correctoras
IPR≥100 Indice de Prioridad de riesgo ≥ 100
TIPR Total de Indice de Prioridad de riesgo

$$\text{Acciones correctoras:} \quad \frac{\text{Indice de Prioridad de riesgo} \geq 100}{\text{Total de Indice de Prioridad de riesgo}} \times 100$$

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Definiciones de la variable dependiente de la Productividad

"Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron" (García Alfonso, 2011, p. 17).

2.2.4 Dimensiones de la variable dependiente de la Productividad

Eficiencia. "Es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente". (García Alfonso, 2011, p.17). Fórmula:

$$E = \frac{TRP}{TRU} \times 100$$

E: Eficiencia
TIP: Total Recursos Programadas
TIU: Total Recursos Utilizados

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Total Recursos Programados}}{\text{Total Recursos Utilizados}} \times 100$$

Fuente: Elaboración propia

Eficacia. "Es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas" (García Alfonso, 2011, p. 17). Fórmula:

$$E = \frac{TUP}{TUP} \times 100$$

E: Eficacia
TUP: Total Unidades Producidas
TUP: Total Unidades Programadas

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Total Unidades Producidas}}{\text{Total Unidades Programadas}} \times 100$$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 05: Matriz de Operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
INDEPENDIENTE **AMFE**	Es una herramienta de predicción y prevención, valida los diseños desde el punto de vista funcional y es aplicable a la mejora de productos existentes, al proceso de fabricación, extendiéndose a cualquier tipo de proceso, de ahí que sea realmente una herramienta poderosa, definido por CUATRECASA, Luis, Gestión Integral de la Calidad, 2010, p.151.	La herramienta AMFE se aplicará a la empresa Corp. Aceros Arequipa, mediante sus 8 fases de implementación, desde la identificación de los fallos potenciales, medidos por la frecuencia del modo de fallo, la gravedad y detección del mismo, será medido a través del índice de prioridad de riesgo.	1.- Modo de fallo Potencial 2.- Acciones Correctoras	**MFP=MFPE/TMFP** MFP: Modo de fallos potencial MFPE: Modo de fallo potencial encontrado. TMFP: Total modo de fallo potencial **AC=IPR≥100/TIPR** AC: Acción correctora IPR: Índice de prioridad de riesgo TIPR: Total índice prioridad de riesgo	Razón Razón
DEPENDIENTE **LA PRODUCTIVIDAD**	Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos más importantes, en un periodo definido. GARCIA Alfonso, 2011, p. 17.	La productividad de Corp. Aceros Arequipa se medirá a través de los indicadores de eficiencia y la eficacia, los recursos programados y utilizados en cuanto a horas de producción y las unidades producidas y programadas, para la producción de la palanquilla, mediante el uso del control de la producción.	Eficiencia: De recursos Eficacia: De unidades	Eficiencia= RP/RU RP: Recursos Programados RU: Recursos Utilizados Eficacia = UP/UP UP: Unidades Producidas UP: Unidades Programados	Razón Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

2.3.1 Población

"Es un conjunto finito o infinito de elementos, tienen atributos o características comunes, son elementos que lo conforman, el lugar a que corresponde, y el periodo o tiempo en que se realiza la investigación" (Valderrama Santiago, 2016, p. 182). La población es la cantidad de unidades producidas en palanquillas, medidas a lo largo de un tiempo, en este caso 30 días.

2.3.1 Muestra

"Es un subconjunto representativo de un universo población". (Valderrama Santiago, 2016, p. 184). La muestra es la producción de la palanquilla por día, en toneladas, medida a lo largo de 30 días. El tamaño de la muestra será igual al de la población.

2.4. Técnicas, Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

2.4.1. Técnicas

"Es la recolección de los datos pertinentes sobre los análisis, conceptos o variables de las unidades de análisis de datos". (Valderrama Santiago, 2016, p. 194). Para el trabajo de investigación utilizaremos las fuentes primarias, observación en el campo, registros válidos y confiables que se utilizan para la realización de las actividades de la producción de la palanquilla, observables a través un conjunto de dimensiones e indicadores.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos son los medios materiales que emplea el investigador para recoger, almacenar la información. Pueden ser formularios, pruebas de conocimiento o escalas de actitudes, lista de chequeos, inventario, cuaderno de campo, definido por (Valderrama Santiago, 2016, p. 195).

Para el siguiente trabajo de investigación se empleará las fichas de datos y archivos de confiabilidad aprobadas con la conformidad del área de producción.

Figura 03: Ficha de evidencia.

ACEROS AREQUIPA

FORMULARIO DE CUADROS – CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A

NOMBRE DE LOS REGISTROS
REGISTRO PRODUCCION DE PALANQUILLA
REGISTRO HORAS TRABAJADAS PRODUCION PALANQULLA
REGISTROS INGRESO DE CAMIONES A PLANTA

Fuente: Elaboración propia

Los registros de la producción de palanquilla, para identificar la cantidad de los recursos utilizados y programados en el tiempo de la investigación, de igual manera el registro de las horas utilizadas y programadas para la producción de la palanquilla, para su utilización en las variables independientes y dependientes en su medición del antes y después de la implementación del AMFE.

2.4.3. Validez

“Es el grado en que la medida refleja con exactitud, el rasgo, característica o dimensión que se pretende medir obtenidos en las tablas de evaluación de juicio de expertos” (Valderrama Santiago, 2016, p. 206).

Figura 4: Validación de instrumentos

ESCUELA DE POSTGRADO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

NOMBRE DE INSTRUMENTOS	FÓRMULA	NOMBRE	FIRMA
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia: Total recursos programados / Total recursos utilizados x100 Eficacia: Total unidades producidas / Total unidades programadas x100	Mg. Jorge Malpartida	15 de 01 del 2017 Firma del Experto Informante.
		Mg. Leónidas Bravo	15 de 01 del 2017 Firma del Experto Informante.
ANÁLISIS MODAL FALLOS Y EFECTOS (AMFE)	Modo fallo potencial: Modo de fallo potencial encontrado / Total modo de fallo potencial x100 Acciones correctoras: Índice de prioridad de riesgo ≥ 100 / Total índice de prioridad de riesgo x100	Mg. Ronald Davila	15 de 01 del 2017 Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

La validación de instrumento fue validada por los magister de la escuela de Ingeniería Industrial, señores Jorge Malpartida, Leónidas Bravo y Ronald Dávila, incluidos en el Anexo 3.

2.4.4. Confiabilidad

Es un instrumento confiable o fiable si produce resultados consistentes cuando se aplica en diferentes ocasiones (estabilidad o reproductividad (replica), esquemáticamente se evalúa administrando el instrumento a una misma muestra de sujetos, ya sea en dos ocasiones diferentes (repetitividad) o por dos o más observadores diferentes (confiabilidad inter-observador). Se trata de analizar la concordancia entre los resultados obtenidos en las diferentes aplicaciones del instrumento, registros SAP, incluidos en el Anexo 4.

2.5. Método de análisis de datos

Luego de haber obtenido los datos, el siguiente paso es realizar el análisis de los mismos, para dar respuesta a la pregunta inicial y, si corresponde, poder aceptar o rechazar las hipótesis en estudio. (Valderrama Santiago, 2016, p. 229).

2.5.1 Análisis Descriptivo. - Para describir el comportamiento de la variable independiente de la población se utilizará histogramas y gráficos en barras.

2.5.2 Análisis Inferencial. - Para la contrastación de la hipótesis de estudio de la variable dependiente se realizará a través de un análisis Paramétrico, la distribución poblacional de la variable dependiente es normal.
Prueba de normalidad: Kolmogorov - Smirnov
Prueba de medias: T-Student.

2.6. Aspectos éticos

Mediante el aspecto ético el investigador se compromete cumplir cabalmente con el desarrollo de la tesis, respetando la veracidad y confiabilidad de la información de la empresa con los resultados obtenidos.

2.7. Desarrollo de la propuesta de mejora

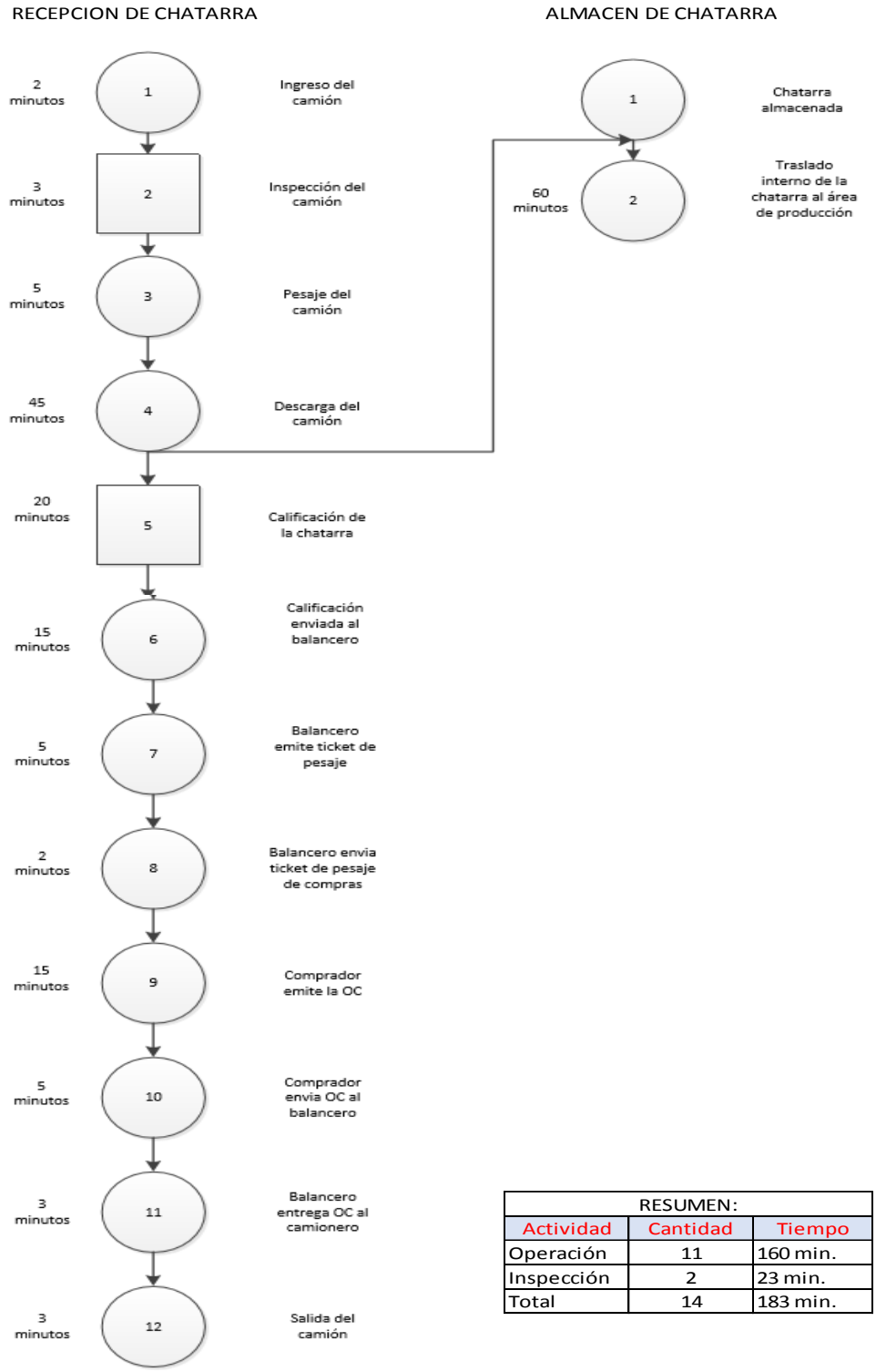
2.7.1 Situación actual
A través del siguiente DOP identificaremos la situación actual:

Gráfico 01: DOP

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE CHATARRA A PRODUCCIÓN

EMPRESA: CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA
AREA: ACERÍA
PROCESO : RECEPCIÓN Y ALMACENAJE DE LA CHATARRA

MÉTODO: ACTUAL
FECHA: 2/11/2016
DIAGRAMADOR: SUSANA GARCÍA



RESUMEN:		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	11	160 min.
Inspección	2	23 min.
Total	14	183 min.

Fuente: Elaboración propia

Actualmente contamos con un déficit en el abastecimiento de carga metálica, denominada “chatarra”, materia prima para la producción de la palanquilla, el tiempo de demora en el traslado de la chatarra, desde su recepción hasta la puesta en producción es de aproximadamente tres horas diarias, según diagrama de operaciones en la recepción de la chatarra (Gráfico 06), de los cuales representa 329 horas diarias para la recepción de 40 camiones de chatarra.

Tabla 06: Tiempo de las actividades recepción de chatarra a producción.

Área	Actividad	Tiempo de Atención Diario			Tiempo Actividad por persona		
		Tiempo	Ingreso	Total	Act x	Min. Act.	Horas
Garita de vigilancia	Ingreso del camión	2	40	80	3	240	4
	Inspeccion del Camion	3	40	120	3	360	6
	Salida del camion	3	40	120	3	360	6
Balancero	Pesaje del camión	5	40	200	2	400	7
	Emision ticket	5	40	200	2	400	7
	Envio ticket a compras	2	40	80	2	160	3
	Entrega OC al transportista	3	40	120	2	240	4
Metálicos	Descarga de chatarra	45	40	1,800	3	5,400	90
	Calificacion de chatarra	20	40	800	3	2,400	40
	Envio calificacion balanza	15	40	600	3	1,800	30
	produccion	60	40	2,400	3	7,200	120
Comprador	Emite orden de compra	15	40	600	1	600	10
	Envia OC balancero	5	40	200	1	200	3
Total		183		7,320		19,760	329

Fuente: Elaboración propia

Las áreas involucradas en el proceso de abastecimiento de la chatarra a producción son: El área vigilancia, quien se encarga de registrar, inspeccionar el camión y dar el ingreso de los transportista a la balanza de chatarra, el balancero se encarga de pesar el camión, emitir el ticket de las pesadas y el ingreso de la chatarra en los sistemas SAP, según el tipo de chatarra, solicitar al área de compras la emisión de la OC y la entrega de la misma al transportista, el calificador de chatarra recepciona el camión, lo direcciona a los almacenes de chatarra, dependiendo el tipo de chatarra, procede con la calificación y envía al balancero su calificación manual para la emisión del ticket, el área de compras se encarga de emitir la orden de compra y entregar al balancero. Asimismo, después de almacenar la

chatarra en los almacenes, estas son trasladas al área de producción de las palanquillas, todo este proceso acumulado en la atención a los camiones es de 329 horas diarias. Asimismo, el costo hora hombre mensual es de US$ 5,837.14, según detalle:

Tabla 07: Costos Mensual Hora Hombres en las actividades de la recepción de chatarra a producción.

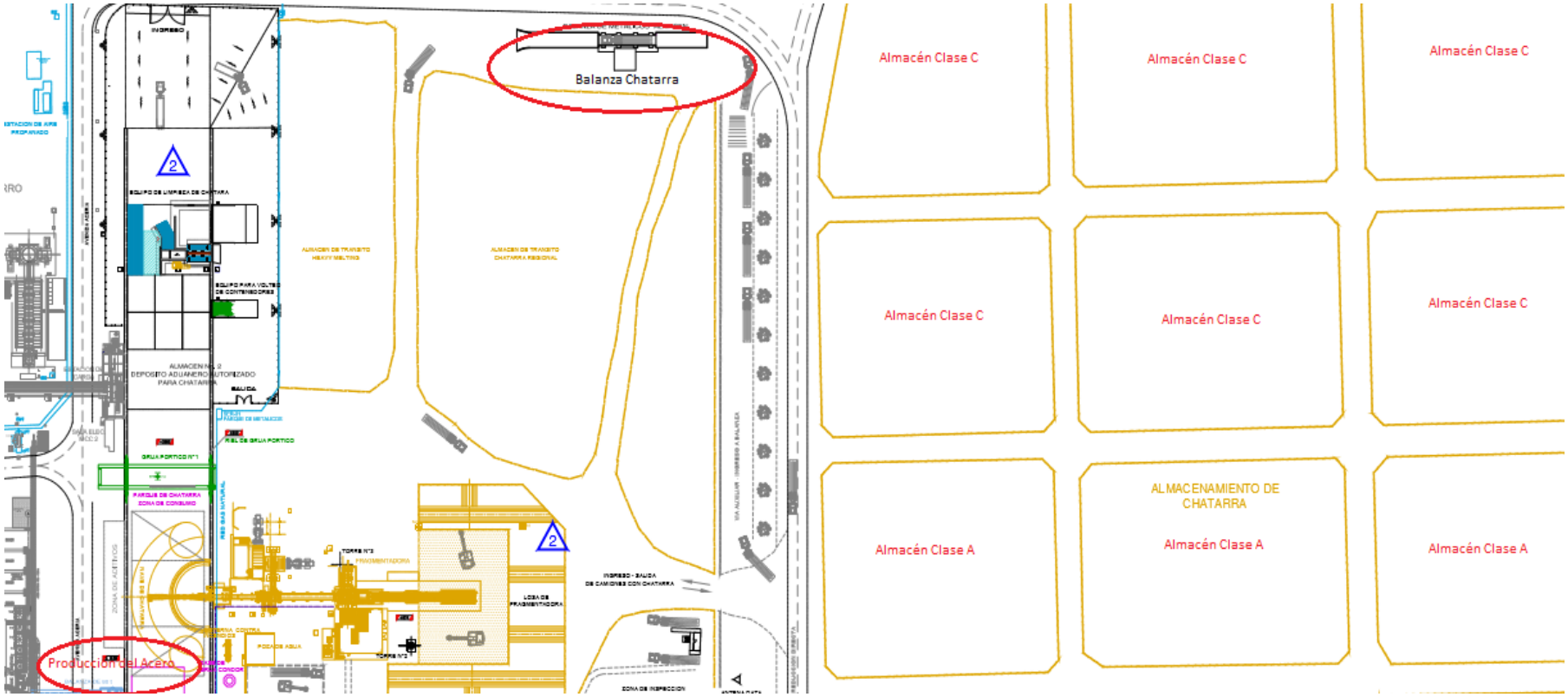
Área	Actividad	Tiempo de Atención Diario				Costo Plla por Actividad		
		Horas	Total Act	Cant.	Total Act.	Plla	Plla x	Total
Garita de vigilancia	Ingreso del camión	4	16	3	48	S/. 40	S/. 120	S/. 3,600
	Inspeccion del Camion	6						
	Salida del camion	6						
Balancero	Pesaje del camión	7	20	3	60	S/. 67	S/. 201	S/. 6,030
	Emision ticket	7						
	Envio ticket a compras	3						
	Entrega OC al transportista	4						
Metálicos	Descarga de chatarra	90	280	3	840	S/. 80	S/. 240	S/. 7,200
	Calificacion de chatarra	40						
	Envio calificacion balanza	30						
	produccion	120						
Comprador	Emite orden de compra	10	13	1	13	120	S/. 120	S/. 3,600
	Envia OC balancero	3						
Total		329			961			S/. 20,430
							Al t/c $	$5,837.14

Fuente: Elaboración propia

Los reprocesos, la demora en la atención a los transportistas y la inadecuada ubicación de los almacenes ocasionan gastos en horas hombre para las áreas de vigilancia, balanza, metálicos y compras que representa US$ 5,837.14 mensuales.

A continuación, en la siguiente hoja mostramos el plano de distribución de los almacenes de chatarra (figura 1), ubicado en el área de metálicos, aquí se almacena mensualmente 40,000 toneladas de chatarra, distribuidas según su tipo, se muestra en la tabla 08.

Figura 05: Plano del Almacén de la chatarra, según su clase.



Fuente: Aceros Arequipa

Tabla 08: Tipos de Chatarra – Recepción mensual

Clase de Chatarra	Descripción	Cantidad
Almacén Clase A	Chatarra Fragmentadas	8,000 toneladas
Almacén Clase B	Chatarra Pesada	3,000 toneladas
Almacén Clase C	Chatarra Liviana	14,000 toneladas
Almacén Clase D	Chatarra Viruta	15,000 toneladas
Total		40,000 toneladas

Fuente: Elaboración propia

De las 40,000 toneladas de chatarra recibida en el mes, 8,000 toneladas son de clase A, 3,000 toneladas son de la clase B, 14,000 toneladas son de la clase C y 15,000 toneladas son de la clase D, su almacenamiento se muestra en la figura 01. Las cuatro clases de chatarras son almacenadas en el parque de chatarra, la chatarra pesada y liviana son trasladadas a la planta de la fragmentadora para el proceso de corte y luego para la producción del acero, la chatarra fragmentada y viruta no necesita proceso previo, es utilizada directamente en el área de producción de la palanquilla.

Este traslado interno genera un gasto anual de US$ 143,568.00 dólares anuales porque se alquilan los siguientes recursos:

Tabla 09: Gasto alquiler camiones para el traslado chatarra

Descripcion	Gasto Actual
Cantidad de chatarra manipulada (t/mes)	9000
Peso promedio por viaje (tn)	10
Tiempo promedio por viaje (min)	20
Numero de viajes (un/mes)	900
Tiempo empleado (h/mes)	300
Tarifa (US $/h)	$18.18
Costo mensual de alquiler (US $/mes)	$5,454.00
Costo anual de alquiler (US $/año)	$65,448.00

Fuente: Elaboración propia

Se alquila el servicio de camiones para trasladar mensualmente 9,000 toneladas de chatarra fragmentada al área de producción, ocasionando un gasto anual de US$ 65,448.00

Tabla 10: Consumo Combustible Grúas Móviles

Descripcion	Gasto Actual
Cantidad de chatarra manipulada (t/mes)	9000
Consumo combustible (gl/mes)	1800
Tarifa (US $/gl)	$1.95
Costo mensual por combustible (US $/mes	$3,510.00
Costo anual por combustible (US $/año)	$42,120.00

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se paga el importe de US$ 42,120.00 por el consumo de combustible para las grúas móviles, que se encargan de trasladar la chatarra de los camiones.

Tabla 11: Alquiler grúa móvil

Descripcion	Gasto Actual
Alquiler gruas (hr/mes)	900
Tarifa (US$/hm)	$3.33
Costo mensual (US$/mes)	$3,000.00
Costo anual (US$/mes)	35,999.96

Fuente: Elaboración propia

Se paga 900 horas mes, por el servicio del alquiler de grúas móviles, ocasionando un gasto anual de US$ 36,000

Asimismo, de acuerdo con el reporte de producción SAP, la productividad de Corporación Aceros Arequipa, en el mes de noviembre del año 2016 es 60%, según se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12: Medición de la Productividad noviembre 2016

Noviembre 2016-Diario	Eficiencia		Eficacia		Productividad
01-nov	71%		75%		53%
02-nov	74%		73%		54%
03-nov	72%		89%		64%
04-nov	76%		90%		68%
05-nov	70%		93%		65%
06-nov	73%		72%		53%
07-nov	74%		83%		61%
08-nov	73%		81%		59%
09-nov	77%		88%		68%
10-nov	78%		90%		70%
11-nov	76%		85%		65%
12-nov	76%		84%		64%
13-nov	69%		80%		55%
14-nov	76%		78%		59%
15-nov	76%		81%		62%
16-nov	73%		76%		55%
17-nov	74%		75%		56%
18-nov	75%		68%		51%
19-nov	76%		76%		58%
20-nov	70%		80%		56%
21-nov	75%		79%		59%
22-nov	73%		77%		56%
23-nov	68%		81%		55%
24-nov	79%		80%		63%
25-nov	78%		82%		64%
26-nov	78%		84%		66%
27-nov	82%		85%		70%
28-nov	79%		78%		62%
29-nov	74%		80%		59%
30-nov	77%		78%		60%
Total	75%		81%		60%

Fuente: Reporte SAP Producción CAASA

En el mes de noviembre del 2016, la eficiencia se encuentra 75% y la eficacia en 81%, obteniendo como resultado el 60% de productividad.

Tabla 13: Medición de la Eficiencia noviembre 2016

Noviembre 2016- Diario	Recursos Utilizados	Recursos Programados	Eficiencia
01-Nov	5	7	71%
02-Nov	17.65	24	74%
03-Nov	17.3	24	72%
04-Nov	18.32	24	76%
05-Nov	16.8	24	70%
06-Nov	17.5	24	73%
07-Nov	17.73	24	74%
08-Nov	17.55	24	73%
09-Nov	18.45	24	77%
10-Nov	18.73	24	78%
11-Nov	18.35	24	76%
12-Nov	18.32	24	76%
13-Nov	16.5	24	69%
14-Nov	18.22	24	76%
15-Nov	18.22	24	76%
16-Nov	17.59	24	73%
17-Nov	17.8	24	74%
18-Nov	18.08	24	75%
19-Nov	18.32	24	76%
20-Nov	16.7	24	70%
21-Nov	17.92	24	75%
22-Nov	17.59	24	73%
23-Nov	16.22	24	68%
24-Nov	18.86	24	79%
25-Nov	18.8	24	78%
26-Nov	18.78	24	78%
27-Nov	19.6	24	82%
28-Nov	18.9	24	79%
29-Nov	17.73	24	74%
30-Nov	18.5	24	77%
Total	526.03	703	75%

Fuente: Reporte SAP Producción CAASA

La eficiencia para noviembre del 2016 fue de 75%, los recursos utilizados fueron de 526.03 horas, en relación con los recursos programados de 703 horas para la producción de palanquilla, en tres turnos: de 06-14:00 horas, de 14:00 a 22:00 horas y de 22:00 a 06am, obteniendo como resultado 177 horas muertas.

Tabla 14: Medición de la Eficacia noviembre 2016

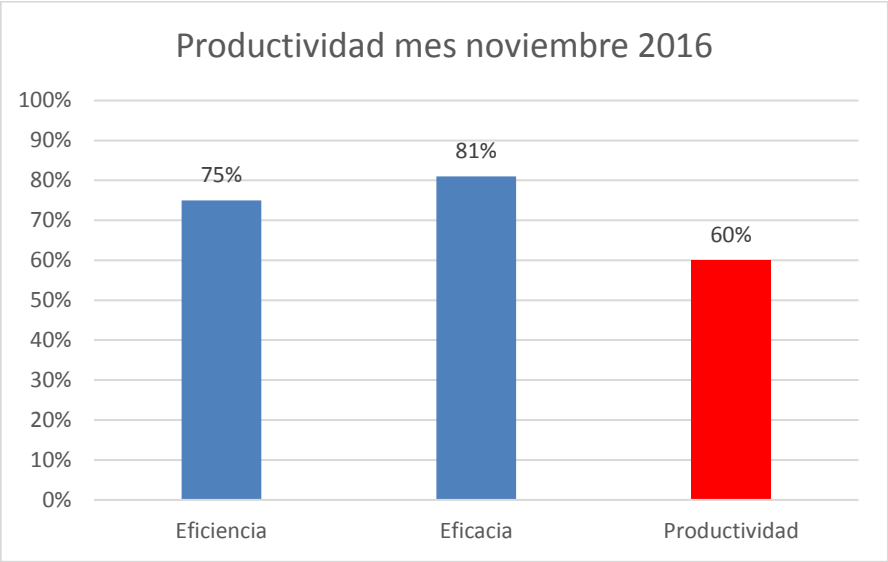
Noviembre 2016- Diario	Unidades Producidas	Unidades Programadas	Eficacia
01-Nov	674	900	75%
02-Nov	1,972	2,700	73%
03-Nov	2,410	2,700	89%
04-Nov	2,422	2,700	90%
05-Nov	2,508	2,700	93%
06-Nov	1,945	2,700	72%
07-Nov	2,230	2,700	83%
08-Nov	2,176	2,700	81%
09-Nov	2,372	2,700	88%
10-Nov	2,418	2,700	90%
11-Nov	2,289	2,700	85%
12-Nov	2,270	2,700	84%
13-Nov	2,150	2,700	80%
14-Nov	2,115	2,700	78%
15-Nov	2,200	2,700	81%
16-Nov	2,044	2,700	76%
17-Nov	2,025	2,700	75%
18-Nov	1,840	2,700	68%
19-Nov	2,050	2,700	76%
20-Nov	2,158	2,700	80%
21-Nov	2,130	2,700	79%
22-Nov	2,078	2,700	77%
23-Nov	2,184	2,700	81%
24-Nov	2,160	2,700	80%
25-Nov	2,218	2,700	82%
26-Nov	2,274	2,700	84%
27-Nov	2,300	2,700	85%
28-Nov	2,110	2,700	78%
29-Nov	2,164	2,700	80%
30-Nov	2,111	2,700	78%
Total	63,996	79,200	81%

Fuente: Reporte SAP Producción CAASA

La eficacia de noviembre del 2016 fue de 81%, se produjo 63,996 toneladas de palanquilla, de 79,200 toneladas programadas, obteniendo como resultado un déficit de producción de 15,204 toneladas.

.

Gráfico 02: Productividad noviembre 2016

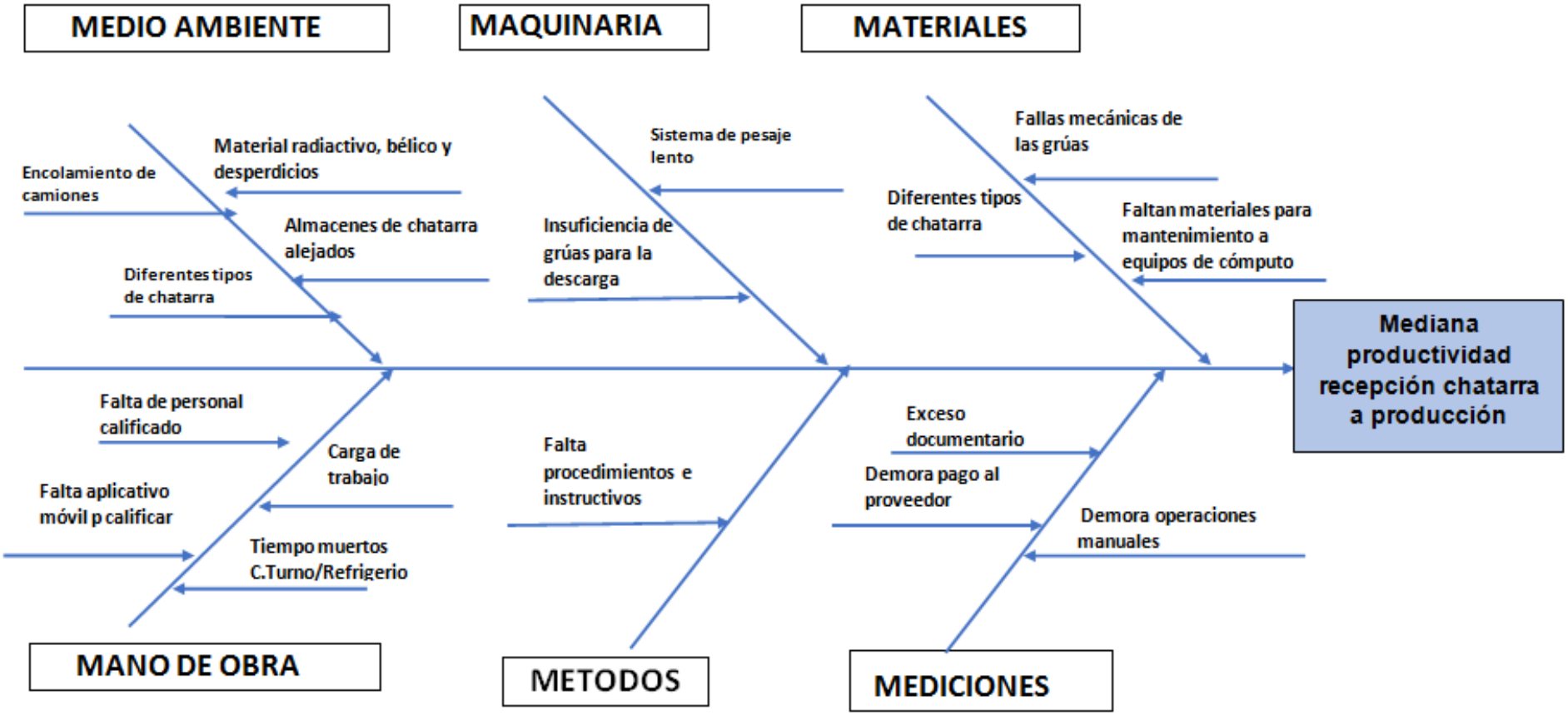


Fuente: Reporte SAP Producción CAASA

El resultado de productividad del mes de noviembre del 2016 fue para la eficiencia del 75%, relacionado en los recursos programados y recursos utilizados (tiempo MO para la producción de la palanquilla), en cuanto a la Eficacia se encuentra en un 81%, relacionado a la producción de palanquilla producidas y programadas, obteniendo como resultado el 60% de productividad.

Para identificar los principales problemas en la recepción de la chatarra a producción, se utilizó las herramientas diagrama causa y efecto (Ishikawa), analizará de forma organizada y sistemática los problemas, sus causas y las causas de sus causas, cuyo resultado es lo que afecta a la calidad denominada efecto.

Gráfico 03 – Ishikawa mediana productividad en la recepción de la chatarra



Fuente: Elaboración propia

Diagrama Pareto

Es una herramienta de calidad para tomar decisiones sobre que causas hay que resolver prioritariamente para lograr mayor efectividad en la resolución de problemas. La regla es el 80% de los problemas se deben tan solo al 20% de las causas.

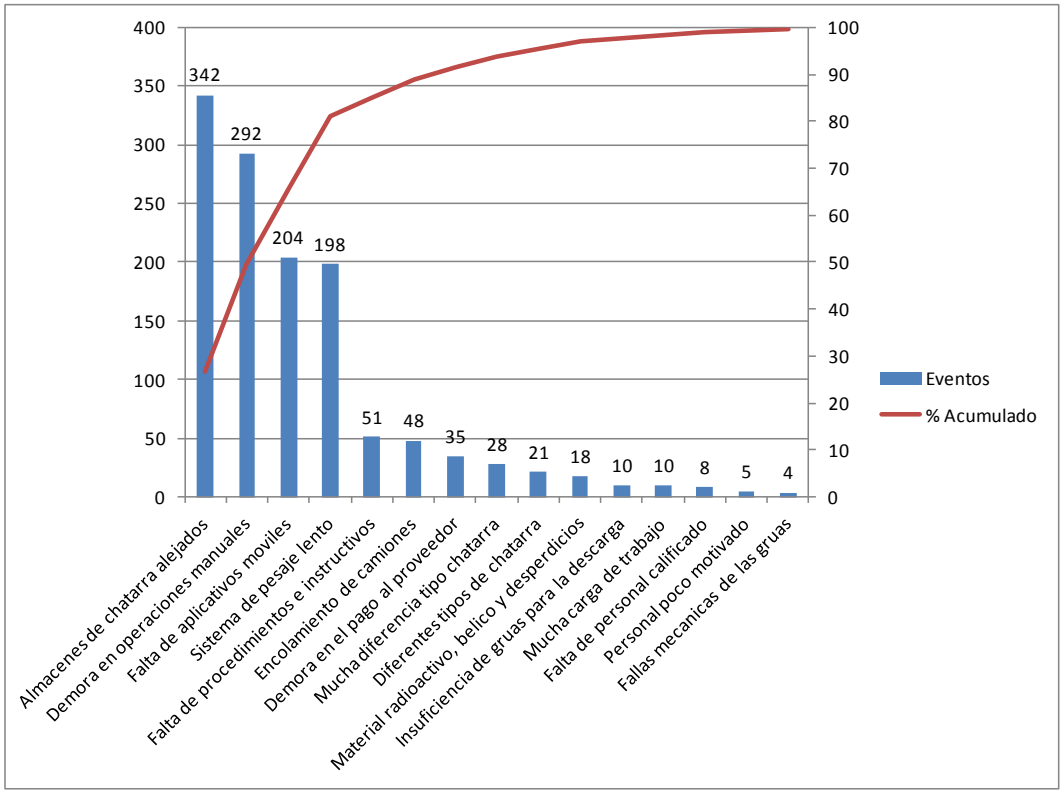
Tabla 15: Pareto mediana productividad en la recepción de la chatarra a producción

N°	Descripción	Eventos	% Acumulado	%Causa
1	Almacenes de chatarra alejados	342	26.78	26.78%
2	Demora en operaciones manuales	292	49.65	22.87%
3	Falta de aplicativos moviles	204	65.62	15.97%
4	Sistema de pesaje lento	198	81.13	15.51%
5	Falta de procedimientos e instructivos	51	85.12	3.99%
6	Encolamiento de camiones	48	88.88	3.76%
7	Demora en el pago al proveedor	35	91.62	2.74%
8	Mucha diferencia tipo chatarra	28	93.81	2.19%
9	Diferentes tipos de chatarra	21	95.45	1.64%
10	Material radioactivo, belico y desperdicios	18	96.86	1.41%
11	Insuficiencia de gruas para la descarga	10	97.64	0.78%
12	Mucha carga de trabajo	10	98.42	0.78%
13	Falta de personal calificado	8	99.05	0.63%
14	Personal poco motivado	5	99.44	0.39%
15	Fallas mecanicas de las gruas	4	99.75	0.31%
16	Exceso documentario en la balanza	2	99.91	0.16%
17	Tiempo muerto refrigerio	1	100	0.08%
	Total Eventos	1,277		100.00%

Fuente: Datos de la empresa Corporación Aceros Arequipa

De acuerdo con los resultados obtenidos a través de la herramienta diagrama de Pareto, identificamos que los principales problemas que ocasionan el total del 81.13% de las causas son: El 26.78% almacenes de chatarra alejados, el 22.87% demora en operaciones manuales, el 15.97% falta de aplicativos móviles, y el 15.51% sistema de pesaje lento.

Gráfico 04: Demora en la recepción de la chatarra a producción



Fuente: Datos de la empresa Corporación Aceros Arequipa

De los problemas identificados se investigará las causas principales que generan la mediana productividad en la recepción de la chatarra a producción, para contar de manera oportuna con la materia disminuyendo los tiempos de las actividades del proceso.

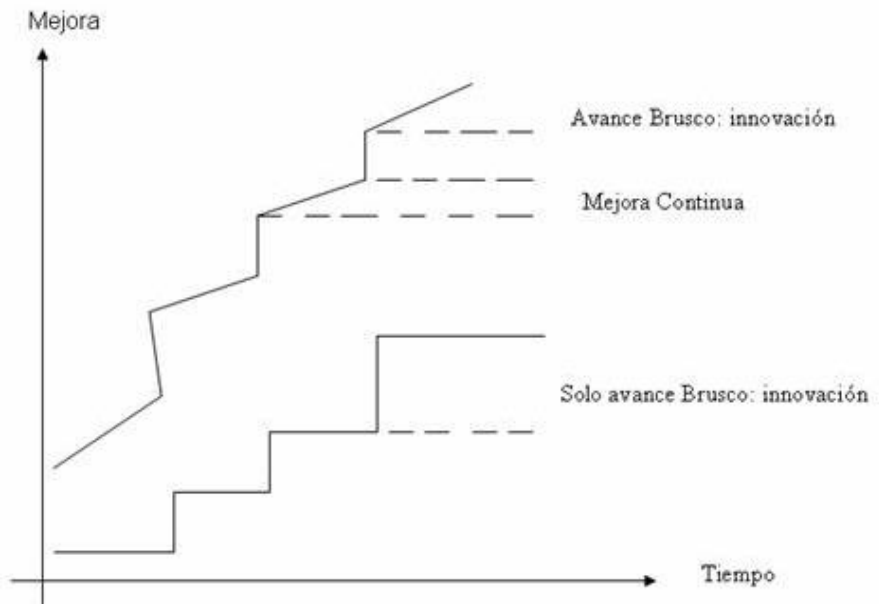
2.7.2. Propuesta de mejora:

Para la siguiente propuesta de mejora hemos identificado las siguientes metodologías:

La Mejora Continua (kaizen)

La mejora continua es uno de los pilares fundamentales sobre los que se asienta la calidad total. Procede del término japonés keizen, que quiere decir hacer pequeñas cosas mejor, y que se dio a conocer con la difusión del libro. The Key to Japan´s Competitive Success, cuyo autor es Masaaki Imai.

Figura 06: Niveles de la Mejora Continua



Fuente: Lluis Cuatrecasas, gestión integral de la calidad, 2010.

La mejora genérica (Figura 6) presenta dos niveles posibles de avance. Avance brusco y avance continúo. El avance por mejora brusca será consecuencia de la innovación a nivel de tecnología, de las inversiones en I+D, equipos, etc. Y supone que es un avance muy grande en poco tiempo. El avance por mejora continua constituye la mejora lenta, pero constante, del entorno que nos rodea, del ambiente, del puesto de trabajo, y logro de pequeñas empresas mejora en procesos, departamentos, personas, etc. Es una evolución que no aporta grandes cambios, pero que resuelve constantemente pequeños problemas. Esta idea es la que persiguen los círculos de calidad en busca de la resolución de los problemas del entorno de trabajo por los propios operarios. CUATRECASAS, Lluis, Gestión Integral de la Calidad, 2010, P. 64-65.

Six sigma

Escalante, E. (2003) sostiene en “Seis Sigma-Metodología y técnica”, que es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de Seis Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u

oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente. El método Seis Sigma consiste en la aplicación de un proceso estructurado en cinco fases: Definir el problema o el defecto, Medir y recopilar datos, Analizar datos, Mejorar y Controlar.

En la primera fase, se identifican los posibles proyectos Seis Sigma, que deben ser evaluados por la dirección para evitar la infrautilización de recursos. Una vez seleccionado el proyecto, se prepara su misión y se selecciona el equipo más adecuado para el proyecto, asignándole la prioridad necesaria.

En la segunda fase, consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos clave de los clientes, las características clave del producto (o variables del resultado) y los parámetros (variables de entrada) que afectan al funcionamiento del proceso y a las características o variables clave. A partir de esta caracterización se define el sistema de medida y se mide la capacidad del proceso.

En la tercera fase, el equipo analiza los datos de resultados actuales e históricos. Se desarrollan y comprueban hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes. De esta forma, el equipo confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de entrada o "pocos vitales" que afectan a las variables de respuesta del proceso.

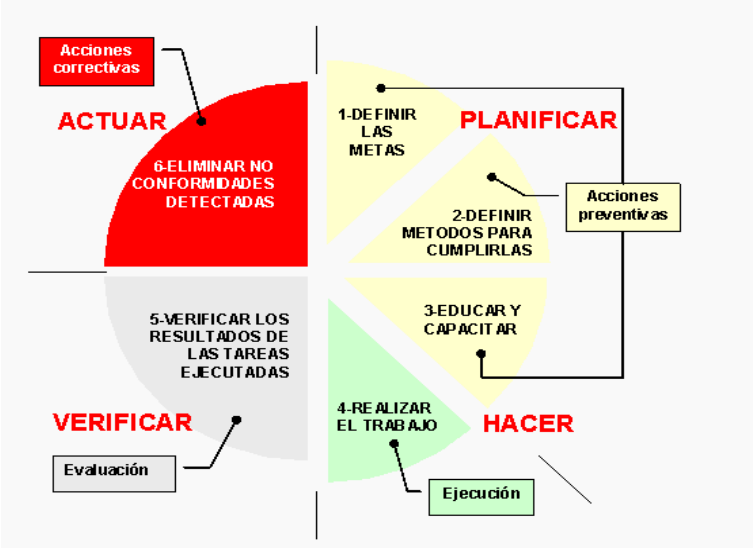
En la cuarta fase, el equipo trata de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último, se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso.

La última fase, consiste en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Seis Sigma se mantenga una vez que se hayan implantado los cambios. Cuando se han logrado los objetivos y la misión se dé por finalizada, el equipo informa a la dirección y luego se disuelve.

El Ciclo de Deming y el Ciclo PDCA

El ciclo de deming o ciclo de mejora (figura 2.2) actúa como guía para llevar a cabo la mejora continua de una forma sistemática y estructurada la resolución de problemas. Está constituido básicamente por cuatro actividades: planificar, realizar, comprobar y actuar, que forman el ciclo que se repite de forma continua. También se le conoce como el ciclo PDCA, siglas en ingles Plan, Do, Check, Act. Dentro de cada fase básica puede diferenciarse distintas sub actividades.

Figura 07 Fases ciclo de Deming



Fuente:http://www.blog-top.com/el-ciclo-phva-planear-hacer-verificar-actuar/

Planificar (Plan): en esta primera fase cabe preguntarse cuáles son los objetivos que se quieren alcanzar y la elección de los métodos adecuados para lograrlos. Conocer previamente la situación de la empresa mediante la recopilación de todos los datos e información necesaria será fundamental

para establecer los objetivos. La planificación debe incluir el estudio de causas y los correspondientes efectos para prevenir los fallos potenciales y los problemas de la situación sometida a estudio, aportando soluciones y medidas correctivas.

Realizar (Do): Consiste en llevar a cabo el trabajo y las acciones correctivas planteadas en la fase anterior. Corresponde a esta fase la formación y educación de las personas y empleados para que adquieran un adiestramiento en las actividades y actitudes que han de realizar. Es importante comenzar el trabajo de manera experimental, para una vez que se haya comprobado su eficacia en la fase siguiente, formalizar la acción de mejora continua en la última etapa.

Comprobar (Check): Es el momento de verificar y controlar los efectos y resultados que surjan de aplicar las mejoras planificadas. Se ha comprobar si los objetivos marcados se han logrado o, si no es así, planificar de nuevo para tratar de superarlos.

Actuar (Act.): Una vez que se comprueba que las acciones emprendidas dan el resultado apetecido, es necesario realizar su normalización mediante una documentación adecuada, describiendo lo aprendido, como se ha efectuado, etc. Se trata, al fin y al cabo, de formalizar el cambio o acción de mejora generalizada introduciéndolo en los procesos o actividades

El ciclo de deming se utiliza en la actualidad en una versión más completa, la versión actual del ciclo PDCA (plan, Do, Check, Act.), en la que cada una de estas cuatro fases, las básicas de deming, están constituidas a su vez en varias sub etapas.

1.- Planificar: Seleccionar la oportunidad de mejora, registrar la situación de partida, estudiar y elegir las acciones correctivas más adecuadas y observar (a nivel de ensayo o simulación) el resultado,

2.- Realizar: Llevar a cabo la acción correctora aprobada
3- Comprobar: Diagnosticar a partir de los resultados, de no ser los deseados volver a la etapa 1.
4.- Actuar: Confirmar y normalizar la acción de mejora y emprender una nueva mejora (o abandonar). CUATRECASAS, Lluis, Gestión Integral de la Calidad, 2010, P. 66-67.

Análisis Modal de Fallos y Efectos AMFE

La metodología del análisis de modo de fallo y efectos permite identificar las fallas potenciales de un producto o proceso y, a partir de un análisis de su probabilidad de ocurrencia, formas de detección y el efecto que provocan; estas fallas se jerarquizan, y para aquellas que vulneran más la confiabilidad del producto o el proceso será necesario acciones para eliminarlas o reducir el riesgo asociado con las mismas. GUTIERREZ Pullido Humberto, Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma, tercera edición. P. 382

La metodología AMFE contribuye a la mejora de la fiabilidad y del mantenimiento óptimo de los productos o sistemas a través de la investigación de los puntos de riesgo, para reducirlos a un mínimo mediante acciones apropiadas. Para el desarrollo de cualquier AMFE son necesarios la coordinación y el entendimiento de todos los departamentos afectados, es decir, se trata de un equipo pluridisciplinar. En el desarrollo de un AMFE partimos del producto o proceso de diseño, con la elaboración de un diagrama donde aparecen todos los elementos posibles, y a través de un método sistemático. Como objetivo del AMFE señalaremos:

- Análisis de fallas que pueden afectar a un producto o sistema y las consecuencias de estos sobre los mismos.
- Identificación de los modos de fallos, así como la priorización de estos modos sobre los efectos en el producto o sistema de estudio, teniendo en cuenta para ello diferentes criterios.

- Determinación de los sistemas de detección para los distintos modos de fallos y aseguramiento de los mismos a través de revisiones periódicas.
- Satisfacción del cliente (interno y externo) mediante la mejora de la calidad del proceso o del diseño del producto. CUATRECASAS, Lluis, Gestión Integral de la Calidad, 2010, P.153.

A continuación, se analiza cada una de las metodologías estudiadas para la selección de la metodología adecuada para incrementar la productividad en el proceso de la recepción de la chatarra a producción en el área de acería de Corporación Aceros Arequipa S.A. El análisis por factor de cada metodología se otorgará la siguiente puntuación: 1 (muy baja) a 5 (muy alta).

Tabla 16: Matriz de prioridades de Metodología

Factores	Importancia	Six Sigma	Mejora Continua	Ciclo Deming	AMFE
Adaptabilidad	25%	2	2	3	4
Aplicabilidad	20%	2	3	3	4
Reducción de costos	10%	3	2	2	3
Reducción de tiempos	10%	3	2	3	3
Satisfaccion del cliente interno y externo	10%	4	4	2	3
Aumento de la productividad	25%	3	2	3	4
Total	100%	17	15	16	21

Fuente: Elaboración propia

La metodología del AMFE tuvo el mayor puntaje con respecto a las demás. A través de esta metodología identificaremos las fallas potenciales en la recepción de la chatarra a producción, las consecuencias de estos sobre el mismo, identificaremos los modos de fallos, a partir de un análisis de probabilidad de ocurrencia, las formas de detección y el efecto que provoca al proceso de la recepción de la chatarra a producción. Se jerarquizarán aquellas que vulneran la confiabilidad del proceso y se tomaran acciones correctoras para reducir el riesgo. Se indicarán las personas responsables de los departamentos o áreas involucradas en el AMFE, y el coordinador del AMFE deberá dirigir, coordinar y supervisar a los participantes para la

revisión y realización del mismo, se llevará a cabo a través de un cronograma de actividades.

2.7.3. Implementación propuesta de mejora

Para alcanzar el objetivo deseado se formó un equipo con integrantes expertos en el tema: Coordinador del AMFE, jefe de Acería, jefe de metálicos, jefe de compras y jefe de sistemas. Se procedió con la elaboración de las 2 primeras fases del AMFE: Descripción del proceso, enunciación de los modos potenciales de fallo.

Tabla 17: Descripción del proceso y los modos potenciales del fallo– AMFE

Proceso: Proceso de recepción de la chatarra a producción		
Participantes: Coord.AMFE, Balancero Chatarra, Inspectores, Compras e Informatica		
Función o Proceso		**Potencial Modo de Fallo**
1	Ingreso del tráiler	Demora en el ingreso de los camiones a planta
2	Inspeccion del camion	Demora en la inspeccion de material bélico y radiactivo en el tráiler
3	Pesaje del tráiler	Pesaje lento, cuando el mismo trailer es pesado varias veces al dia, por diversidad de chatarra
4	Descarga del trailer	Chatarra difícil de manipular cuando está mezclada con diferentes tipos de chatarra
5	Calificación de la chatarra	Demora en la calificación porque lo realizan de manera manual
6	Emision del ticket de pesaje	Demora en la emision del ticket de pesaje por falta de informacion del calificador
7	Emision de la OC	Demora en la emision de la OC, por parte del comprador
8	Traslado interno de la chatarra a producción	Demora en la producción del acero

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificado los modos potenciales de fallo de cada uno de los procesos, identificamos los efectos y las causas de los fallos, el origen de las causas potenciales del incumplimiento del proceso, los controles actuales, la evaluación para cada modo de fallo y el cálculo del IRP. Se continuó con el desarrollo de las fases del 3 al 8 concluyendo con la elaboración del AMFE.

Tabla 18: Descripción de los efectos, causas y los resultados del IPR de la elaboración del AMFE

Fecha Realización:		**Fecha : 10/11/2016**				**Nº 01**
		Revisión: 15/11/2016				**Rev: 01**
Responsable:		**Responsable Rev.: García Paz, Susana Eliana**				
Potencial Efecto de Fallo	**Severidad (1-10)**	**Potencial Causa de Fallo**	**Ocurrencia (1-10)**	**Controles Actuales**	**Detección (1-10)**	**IPR**
Encolamiento de los camiones	2	Falta de firmas para la conformidad de ingreso	1	Ninguno	3	**6**
Retraso en las actividades de la balanza	9	Falta de equipos adecuados para la deteccion de este tipo de materiales	6	Ninguno	4	**216**
Retraso en el almacenaje de la chatarra	6	Falta de procedimientos de recepcion de chatarra con los proveedores.	4	Ninguno	3	**72**
Retrasos en el almacenaje de chatarra	8	Falta de reorganización de las grúas, por tipo de chatarra y Almacenes alejados	6	Ninguno	6	**288**
Retraso en las operaciones de descarga	8	Falta de aplicativo móviles para realizar la calificación en linea.	8	Ninguno	8	**512**
Retraso en las actividades de la balanza	4	Falta de capacitación al personal en el uso del software SAP	4	Ninguno	4	**64**
Retraso en las actividades de la balanza	8	Falta de implementacion del modulo SAP para la emisión de la OC en la balanza	8	Ninguno	8	**512**
Retraso en las actividades de la produccion del acero	9	Falta de reubicación de la chatarra en los almacenes.	8	Ninguno	8	**576**

Fuente: Elaboración propia

El indicador resultante del AMFE es el IPR, resultado de la multiplicación de la severidad, ocurrencia y detección. Las causas de fallo con valores iguales o superiores a 100 serán tomados en cuenta para la implementación de mejoras o soluciones enfocadas a la disminución o eliminación de las causas potenciales de fallos.

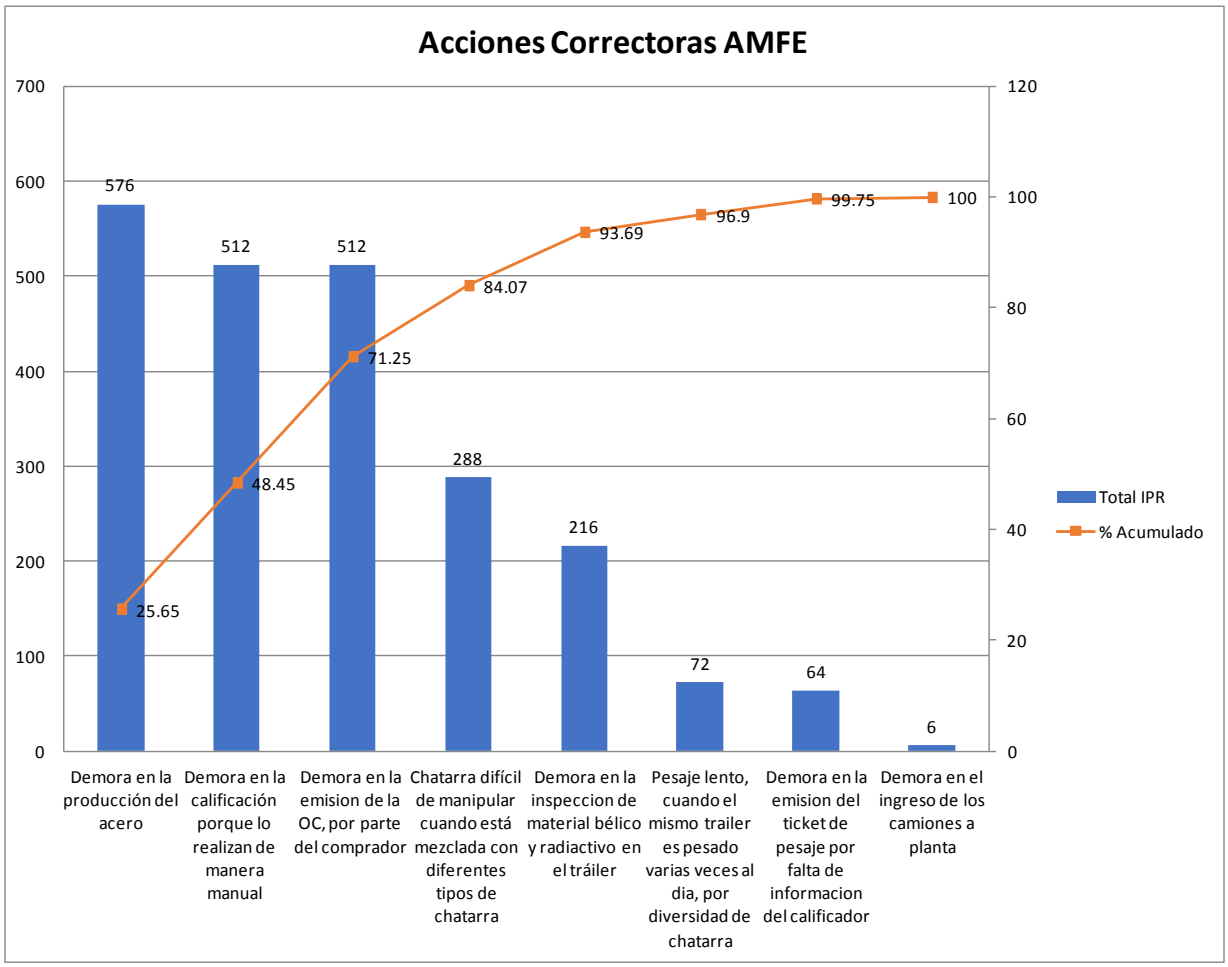
Tabla 19: Análisis Modal de Fallos y Efectos en la recepción de la chatarra a producción

Proceso: Proceso de recepción de la chatarra a producción			**Fecha Realización:**		**Fecha : 10/11/2016**				**Nº 01**
Participantes: Coord.AMFE, Balancero Chatarra, Inspectores, Compras e Informatica					**Revisión: 15/11/2016**				**Rev: 01**
			Responsable:		**Responsable Rev.: García Paz, Susana Eliana**				
Función o Proceso		**Potencial Modo de Fallo**	**Potencial Efecto de Fallo**	**Severidad (1-10)**	**Potencial Causa de Fallo**	**Ocurrencia (1-10)**	**Controles Actuales**	**Detección (1-10)**	**IPR**
1	Ingreso del tráiler	Demora en el ingreso de los camiones a planta	Encolamiento de los camiones	2	Falta de firmas para la conformidad de ingreso	1	Ninguno	3	**6**
2	Inspeccion del camion	Demora en la inspeccion de material bélico y radiactivo en el tráiler	Retraso en las actividades de la balanza	9	Falta de equipos adecuados para la deteccion de este tipo de materiales	6	Ninguno	4	**216**
3	Pesaje del tráiler	Pesaje lento, cuando el mismo trailer es pesado varias veces al dia, por diversidad de chatarra	Retraso en el almacenaje de la chatarra	6	Falta de procedimientos de recepcion de chatarra con los proveedores.	4	Ninguno	3	**72**
4	Descarga del trailer	Chatarra difícil de manipular cuando está mezclada con diferentes tipos de chatarra	Retrasos en el almacenaje de chatarra	8	Falta de reorganización de las grúas, por tipo de chatarra y Almacenes alejados	6	Ninguno	6	**288**
5	Calificación de la chatarra	Demora en la calificación porque lo realizan de manera manual	Retraso en las operaciones de descarga	8	Falta de aplicativo móviles para realizar la calificación en linea.	8	Ninguno	8	**512**
6	Emision del ticket de pesaje	Demora en la emision del ticket de pesaje por falta de informacion del calificador	Retraso en las actividades de la balanza	4	Falta de capacitación al personal en el uso del software SAP	4	Ninguno	4	**64**
7	Emision de la OC	Demora en la emision de la OC, por parte del comprador	Retraso en las actividades de la balanza	8	Falta de implementacion del modulo SAP para la emisión de la OC en la balanza	8	Ninguno	8	**512**
8	Traslado interno de la chatarra a producción	Demora en la producción del acero	Retraso en las actividades de la produccion del acero	9	Falta de reubicación de la chatarra en los almacenes.	8	Ninguno	8	**576**

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19, mostramos el resultado total del índice de prioridad de riesgo (IPR), del Análisis Modal de Fallos y Efectos en la recepción de la chatarra a producción de 2,246 puntos de las ocho funciones. Asimismo, se identificaron para cada función las fallas potenciales, el efecto y las causas, las mismas que fueron calificadas de acuerdo con su severidad, ocurrencia y detección. En el siguiente gráfico mostramos las fallas potenciales de cuerdo al rango de puntuación obtenida para cas función de mayor a menor.

Gráfico 05: Diagrama Pareto AMFE



Fuente: Elaboración propia

A través del diagrama Pareto identificamos que los cuatro principales problemas que ocasionan el 84.07% son el 25.65% demora en la producción del acero, el 22.80% demora en la calificación de manera manual, el 22.80% demora en la emisión de la orden de compra por parte del comprador y el

12.82% chatarra difícil de manipular por estar mesclada con diferentes tipos de chatarra

De acuerdo con el autor Lluis Cuatrecasa, los resultados obtenidos del IPR del AMFE, se tomarán las acciones correctoras a los fallos potenciales igual o mayor que 100, los cuales son:

IRP 576: Demora en la producción del acero
IRP 512: Demora en la calificación porque lo realizan de manera manual
IRP 512: Demora en la emisión de la OC, porque parte del comprador
IRP 288: Chatarra difícil de manipular cuando está mezclada con diferentes tipos de chatarra.
IRP 216: Demora en la inspección de material bélico y radiactivo en el camión o tráiler.

A continuación, se detalla en el siguiente cronograma de actividades la programación de la Implementación de la propuesta AMFE.

Cronograma de Actividades:

Tabla 20: Cronograma de la Implementación de la propuesta AMFE

ITEM	Cronograma de aplicación del Análisis del Modo Fallo y Efecto																
	Fases y actividades	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO			
	N° de Semanas	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
A	**Demora en la Produccion del Acero**																
1.1	Reunión con el Jefe de Metálicos para identificar la nueva zona de almacenamiento para la chatarra																
1.2	Elaborar el plan de mejora y aprobacion de la gerencia																
1.3	Contratar los servicios de mano de obra para los trabajos previos de la nueva zona de almacen en																
1.4	Implementacion e inauguración de la nueva zona del almacenamiento de la chatarra fragmentada																
B	**Demora en la calificacion calificacion de la chatarra**																
2.1	Coordinar con los calificadores de chatarra la implementacion del C4C SAP ERP en sus dispositivos																
2.2	Capacitacion al personal calificador de chatarra sobre el uso de la herramienta C4C.																
C	**Demora en la emisión de la OC por parte de comprador**																
3.1	Reunion de coord. Coon Sistemas y Logistica para la implementacion SAP ERP PROD, en la balanza de																
3.2	Aprobacion de la instalacion del nuevo modulo SAP en la balanza de chatarra																
3.3	Instalacion de nuevo módulo transaccion ME51N, para la emision de OC en la balanza de chatarra																
3.4	Capacitacion al personal de balanza de chatarra sobre el uso de la nueva transaccion SAP																
3.5	Salida en vivo de la nueva transaccion ME51N en la balanza de chatarra																
D	**Chatarra dificil de manipular cuando esta mezclada con diferentes tipo de chatarra**																
4.1	Reunion de acuerdos con los proveedores para la recepcion de chatarra máximo dos tipos por trailer																
4.2	Reunión de coordinacion con los proveedores para alcanzar las mejoras en la atencion a sus																
4.3	coord. con Metálicos para ubicar las gruas en el almacen de chatarra, según clase de chatarra.																
4.4	Reunion con el Jefe de Mantenimiento para planificar y control de los mantenimientos de las gruas.																
4.5	Reunion con el Jefe de Mantenimiento para planificar y controlar el stock de repuestos para las gruas.																
E	**Demora en la inspeccion de material bélico y radiactivo en el trailer**																
5.2	Entregar al personal de vigilancia detectores de materiales bélicos y radiactivos, antes del ingreso a Planta.																
5.2	Capacitar el personal de vigilancia el usos de los equipos y como actuar ante este tipo de eventos																
	Seguimiento y Control de la mejora																
6.1	Seguimiento al sistema de pesaje SAP																
6.2	Seguimiento a los equipos entregados de detección al personal de vigilancia																
6.3	Seguimiento en los stock de repuestos para las gruas																
6.4	Seguimiento al mantenimiento de las gruas																
6.5	Control mejora en los aplicativos SAP instalados, balanza y equipos móviles.																
6.6	Control en la recepcion de chatarra fragamentada en el nuevo almacen																

Fuente: Elaboración Propia

El cronograma de actividades para la aplicación de la metodología AMFE, se llevará acabo de acuerdo con las fases y actividades, entre el periodo de octubre 2016 a enero del 2017.

La primera fase relacionada a la demora del acero se realizará entre los meses de octubre a diciembre del 2016, se llevará a cabo las reuniones con el jefe de metálicos para identificar la nueva zona de almacenamiento de la chatarra, se elaborará el plan de mejora para la aprobación de la gerencia, se contratará los servicios de mano de obra para los trabajos previos y la implementación e inauguración de nueva zona de almacenamiento para la chatarra fragmentada.

La segunda fase relacionada a la demora de la calificación de la chatarra se realizará entre los meses de noviembre y diciembre del 2016, en esta fase se coordinará con los calificadores de chatarra la implementación del C4C SAP ERP a sus dispositivos móviles, esta aplicación les permitirá calificar en línea la chatarra y la información llegará directamente al balancero de chatarra, se capacitará al personal calificador sobre el uso de la herramienta C4C.

La tercera fase relacionada a la demora en la emisión de la OC por parte del comprador se realizará entre los meses de noviembre del 2016 hasta la primera semana de enero del 2017, se agenda reunión con las áreas de logística, metálicos e informática para implementar el sistema SAP ERP PROD, transacción ME51E en el área de la balanza de chatarra, capacitación al balancero y la salida en vivo la transacción ME51E en la balanza de la chatarra.

La cuarta fase relacionada a la difícil manipulación de la chatarra cuando está mezclada con diferentes tipos de chatarra, se realizará desde octubre del 2016 hasta la tercera semana de enero del 2017, se realizará reuniones de acuerdos con los proveedores para que entreguen máximo dos tipos de chatarra por tráiler, se coordinará con el área de metálicos para reubicar las

grúas móviles en los almacenes de chatarra, dependiendo su tipo, se coordinará con el área de mantenimiento la planificación de los mantenimientos preventivos y el control del stock de repuestos para las grúas móviles.

En la quinta fase relacionada a demora en la inspección del material bélico y radiactivo en el tráiler, se realizará en los meses de noviembre y diciembre del 2016, se entregará al personal de vigilancia detectores de materiales bélicos y radiactivos, para que inspecciones los camiones antes de su ingreso a la planta, se capacitará al personal de vigilancia en el uso de estos equipos y como actual antes este tipo de eventos.

En cuanto al seguimiento y control de la mejora, está se realizará entre la segunda y cuarta semana de enero del 2017, se dará seguimiento al sistema de pesaje SAP, a los equipos entregados al personal de vigilancia, al stock de repuesto y mantenimiento a las grúas móviles, el control de mejora a los aplicativos instalados en la balanza, equipos móviles y recepción de la chatarra fragmentada al nuevo almacén.

El presupuesto considerado para la implementación del AMFE se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 21: Presupuesto implementación AMFE

Descripción	Cantidad	Costo Unitario S/.	Costo Total S/.
Equipo			
Laptop HP modelo 1130la	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
Accesorios			
Mouse	1	S/. 20.00	S/. 20.00
Materiales de Oficina			
Papel Bond A4	1000	S/. 0.10	S/. 100.00
Resaltador	1	S/. 3.00	S/. 3.00
Lapicero	1	S/. 1.00	S/. 1.00
Lapiz	1	S/. 1.00	S/. 1.00
Borrador	1	S/. 1.00	S/. 1.00
Tajador	1	S/. 1.00	S/. 1.00
Regla	1	S/. 2.00	S/. 2.00
Cuaderno	1	S/. 20.00	S/. 20.00
Libros			
Gestion Integral de la Calidad	1	S/. 35.00	S/. 35.00
Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigmas	1	S/. 40.00	S/. 40.00
Productividad y Reducción de Costos	1	S/. 30.00	S/. 30.00
Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica	1	S/. 25.00	S/. 25.00
Servicios			
Internet	3	S/. 50.00	S/. 150.00
Impresiones	1000	S/. 0.05	S/. 50.00
Anillados	3	S/. 3.50	S/. 10.50
Total S/.			**S/. 1,989.50**
		Al t/c 3.50	**$568.43**

Fuente: Elaboración Propia

Se ha considerado la adquisición de un equipo laptop para el manejo rápido de los documentos y coordinaciones en situ con las áreas involucradas en la implementación del AMFE. Asimismo, se ha considerado útiles de oficina, libros, impresiones, costo total de S/. 1,989.50 al t/c 3.50 US$ 568.43, el cual será asumido en su totalidad por la tesista.

Después de haber realizado el programa de las actividades para la implementación de la propuesta AMFE, contar con el presupuesto, y las conformidades de las áreas involucradas para su ejecución, se procede con la ejecución de las siguientes acciones correctoras:

Modo de fallo A: Reubicar el almacenamiento de la chatarra clase A, cerca de la zona de producción.

Modo de fallo B: Utilizar los equipos móviles (celulares Smartphone), que cuentan actualmente los calificadores de chatarra para conectarlos al aplicativo SAP y puedan emitir el informe de la calificación en línea a la balanza de chatarra.

Modo de fallo C: Implementar la automatización en las transacciones del sistema de pesaje en AP, que incluya la emisión de la OC y las liberaciones (aprobaciones), a través del SAP.

Modo de fallo D: Firmar acuerdos con los proveedores para que la entrega de chatarra sea como máximo dos tipos por tráiler.
Reubicar en cada zona de almacenaje de chatarra las grúas adecuadas, según el tipo de chatarra.

Modo de fallo E: Abastecer al personal de vigilancia con equipos modernos para la detección de materiales bélicos y radiactivos.
Realizar un plan de capacitación en el tratamiento del material bélico al personal de seguridad industrial.

Tabla 22: ACCCIONES CORRECTORAS AMFE

Potencial Modo de Fallo		Potencial Causa de Fallo	IPR	Acciones Correctoras	Responsable
A	Demora en la producción del acero	Falta de reubicación de la chatarra en los almacenes.	576	Reubicar el almacenamiento de la chatarra clase A, cerca a la zona de producción.	Jefe de Metálicos
B	Demora en la calificación porque lo realizan de manera manual	Falta de aplicativo móviles para realizar la calificación en linea.	512	Utilizar los equipos moviles que cuenta actualmente los calificadores para conectarlos al Aplicativo SAP y puedan enviar la calificacion en linea a la balanza.	Jefe de Informática
C	Demora en la emision de la OC, por parte del comprador	Falta de implementacion del modulo SAP para la emisión de la OC en la balanza	512	Implementar la Automatización en las transacciones del sistema de pesaje en SAP, que incluyan la emision de la OC y las liberaciones (aprobaciones) a traves del SAP	Jefe de Informática
D	Chatarra difícil de manipular cuando está mezclada con diferentes tipos de chatarra	Falta de reorganización de las grúas, por tipo de chatarra y Almacenes alejados	288	Acuerdos con los proveedores para la entrega maximo dos tipos de la chatarra, por trailer.	Comprador - Logistica
				Reubicar en cada zona de almacenaje la grua adecuada, según corresponda al tipo de chatarra.	Jefe de métalicos
				Contar con una planificacion y control de los mantenimientos de las gruas, manteniendo un stock de respuestos según su uso.	Jefe de mantenimiento
E	Demora en la inspeccion de material bélico y radiactivo en el tráiler	Falta de equipos adecuados para la deteccion de este tipo de materiales	216	Abastecer al personal de vigilancia equipos de deteccion de materiales bélicos y radiactivos	Jefe de Seguridad Industrial
				Realizar un plan de capacitacion en el tratamiento de material bélico al personal de seguridad industrial	Jefe de Seguridad Industrial

Fuente: Elaboración propia

- Para el Modo de Fallo A.- Se identificó en el área de metálicos una zona ideal para el almacenamiento de la chatarra fragmentadas, con un área de 3,200 m2, capacidad de almacenaje de 11,800 toneladas. Esta nueva zona de almacenaje permitirá contar con la materia prima de manera inmediata para la producción del acero, el cual generará un ahorro anual en los gastos internos de traslado de los almacenes de chatarra al área de producción de US$ 143,568 dólares anuales, según detalle:

Tabla 23: Gastos anual del traslado interno de la chatarra

Descripcion	Costo Anual US$
Alquiler de Camión	$65,448.00
Consumo de combustible camion	$42,120.00
Alquiler grua móvil	$36,000.00
Total Anual US$	$143,568.00

Fuente: Elaboración propia

Obtenemos un ahorro anual de $65,448, por el servicio de alquiler de camiones, $42,120 por el consumo de combustible para los camiones y $36,000 por el alquiler grúas.

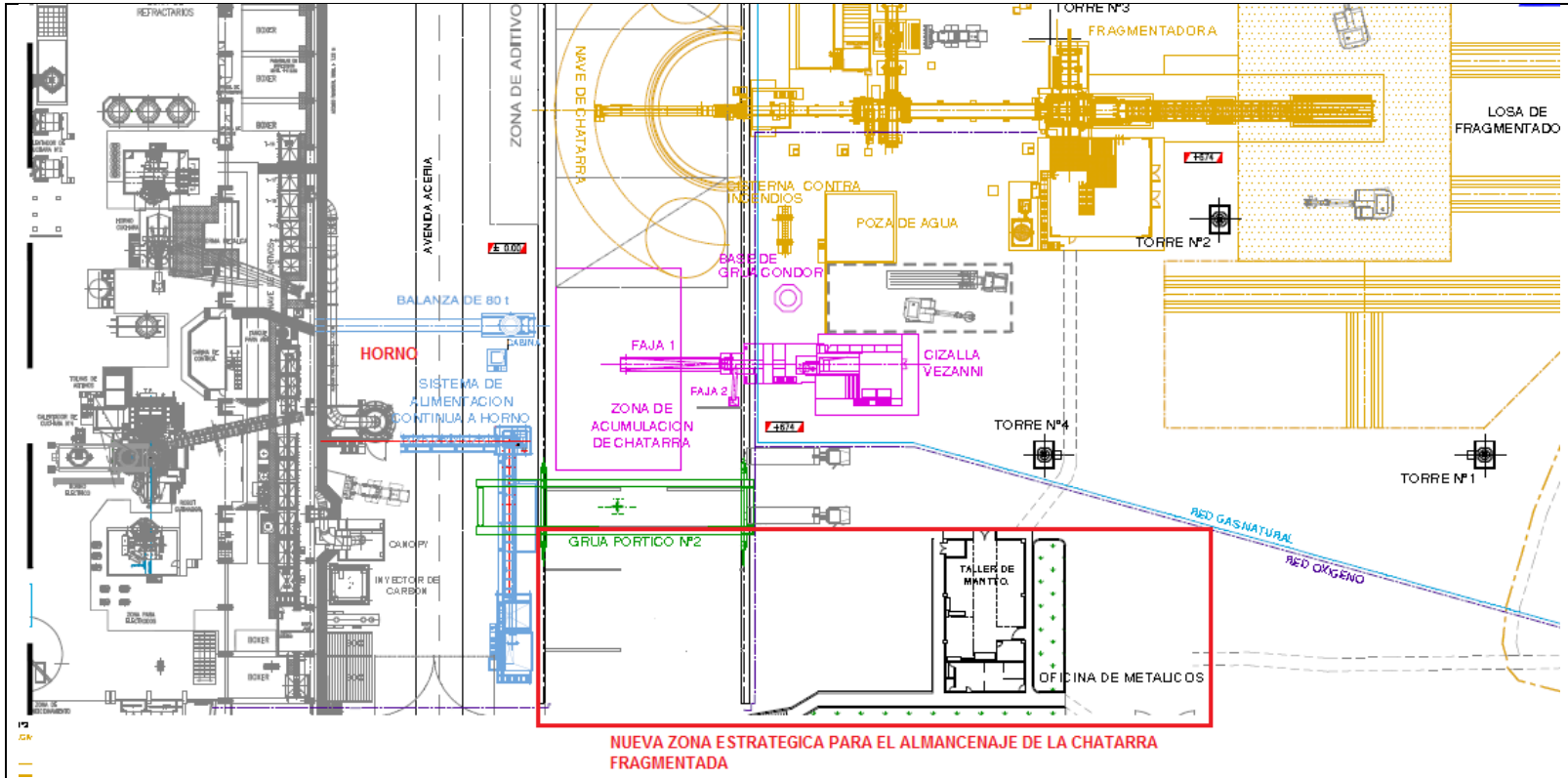
Tabla 24: Implementación nuevo almacén de chatarra

Derrumbre oficina metalicos	Importe US$
Maquinaria	$7,500.00
Nivelacion piso	$500.00
Alumbrado	$1,000.00
Rampa camiones	$1,000.00
Total inversión US$	$10,000.00

Fuente: Elaboración propia

Para la implementación del nuevo almacén se alquilaron maquinarias para el derrumbe de oficina metálicos, costo $7,500, maquinaria para la nivelación del piso, costo $500, instalación de alumbrado público, costo $1,000, vaciado concreto para la rampa de camiones, costo $1,000, una inversión total de US$10,000, aprobación del proyecto en el anexo 5.

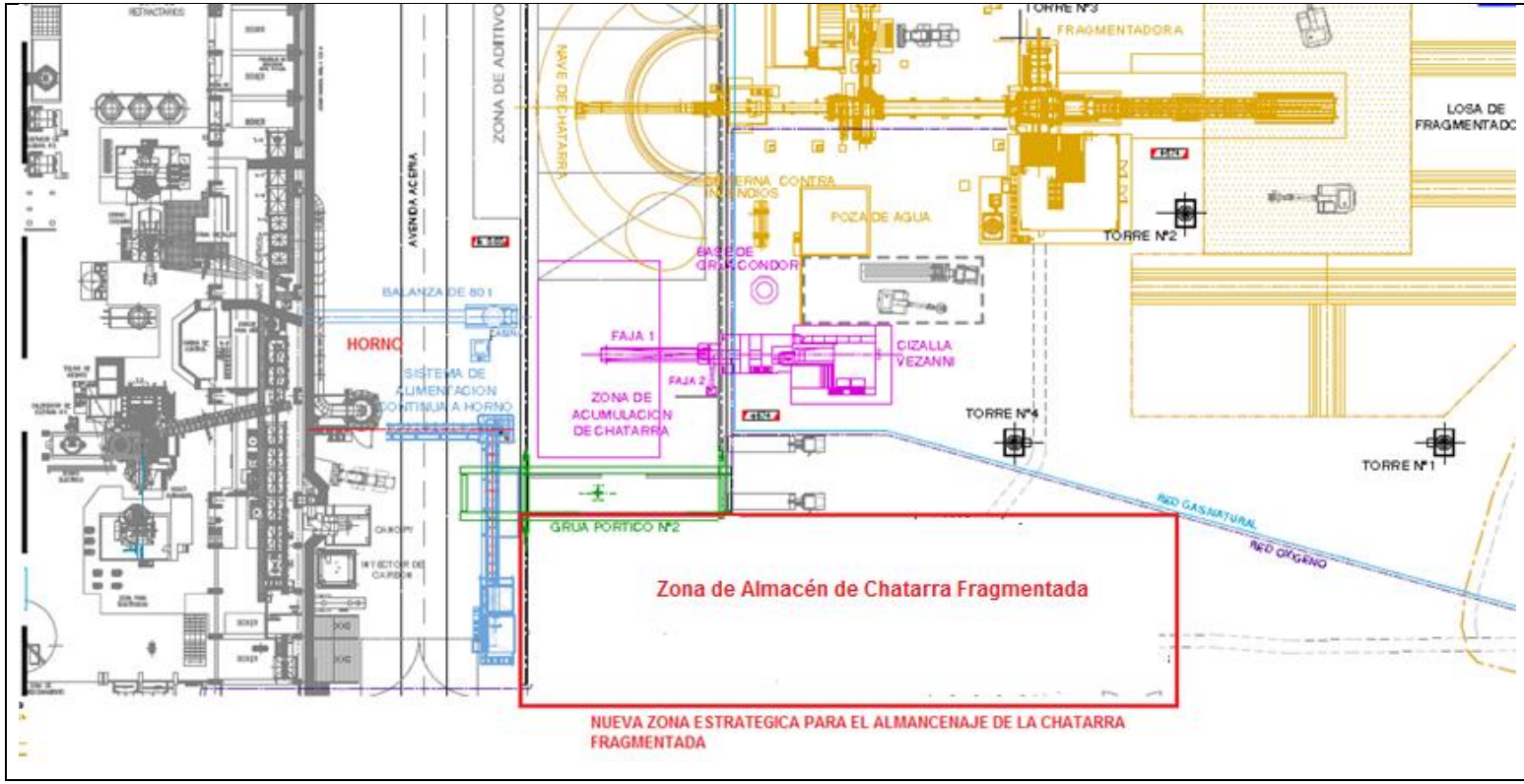
Figura 08: Plano ubicación del nuevo almacén de chatarra – antes



En el plano actual se muestra “la zona marcada en color rojo”, el nuevo almacén de chatarra fragmentada, con una capacidad de 3,200 m2, incluyendo la oficina de metálicos, la misma que será derrumbada como se muestra en el siguiente plano.

Fuente: Planos Aceros Arequipa

Figura 09: Plano ubicación del nuevo almacén de chatarra – después



En este plano, se muestra la nueva zona adecuada para el almacenamiento de 11,800 toneladas de chatarra fragmentada, ubicada estratégicamente, la chatarra será trasladas a través de las grúa pórtico 2, directamente a zona de producción de la palanquilla.

Fuente: Planos Aceros Arequipa

Una vez realizada la implementación del nuevo almacén de chatarra obtendremos el primer año, un ahorro de US$ 133,568, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 25: Resultados costos de ejecución del nuevo almacén de chatarra

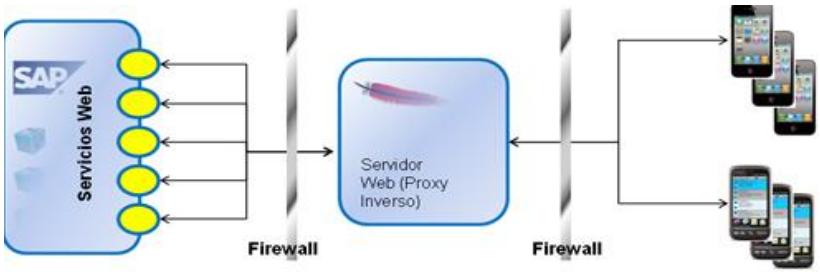
Descripcion	Costo Anual US$
Total Anual US$	$143,568.00
Gastos de inversión primer año US$	$10,000.00
Ahorro total primer año US$	$133,568.00

Fuente: Elaboración propia

Resultado del ahorro interno del traslado de la chatarra desde los almacenes del área de metálicos a la zona de producción, menos el gasto de inversión del acondicionamiento del nuevo almacén como se muestra en la figura 5, plano ubicación del nuevo almacén, se genera Instructivo de recepción y almacenamiento de chatarra en el Anexo 6.

- Para el Modo de Fallo B.- La implementación del software C4C SAP ERP para que el calificador de chatarra a través de la nube se conecta a nuestros servidores SAP y realiza la calificación en línea.

Figura 10: Conexión SAP C4C a equipo móvil



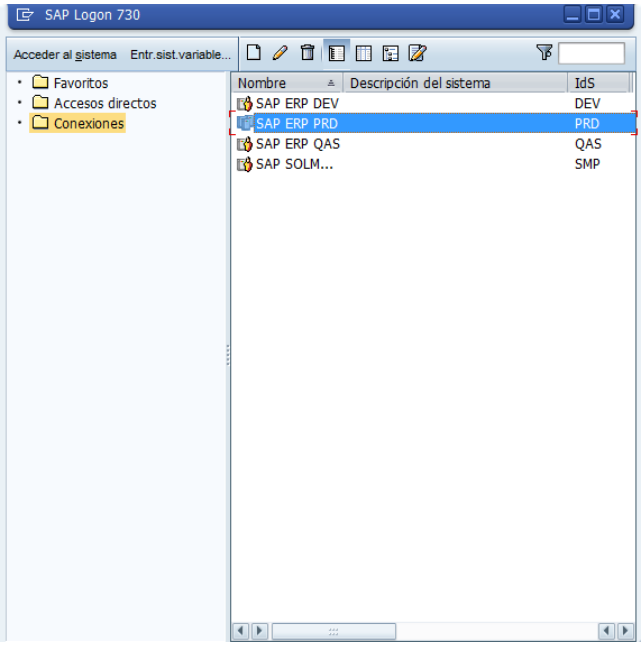
Fuente: Elaboración propia

Se instalo en los celulares Huawei P9 lite 2017, el aplicativo SAP C4C ERP, del cual el usuario se conecta al servidor web y a través del aplicativo realiza

la calificación de la chatarra, el peso, calidad y tipo de chatarra, esta información la visualiza el balancero de chatarra para la emisión del ticket de pesaje, esta operación ha permitido bajar el tiempo de atención con la emisión de los documentos internos en la balanza de chatarra.

- Para el Modo de Fallo C.- Se implementó la transacción SAP ERP PROD, en la balanza de chatarra, para que encargado de la balanza de chatarra emita la OC directamente, sin necesidad de solicitarlo al área de compras. Actualmente el proveedor cuenta con una OC macro, de acuerdo a los convenios pueden entregar las toneladas de chatarra de acuerdo a su capacidad. En esta transacción el operador de la balanza emitirá una OC del material recibido y será entregado a la mano al transportista para que ejecute su pago.

Figura 11: Transacción SAP ERP PRODUCCION

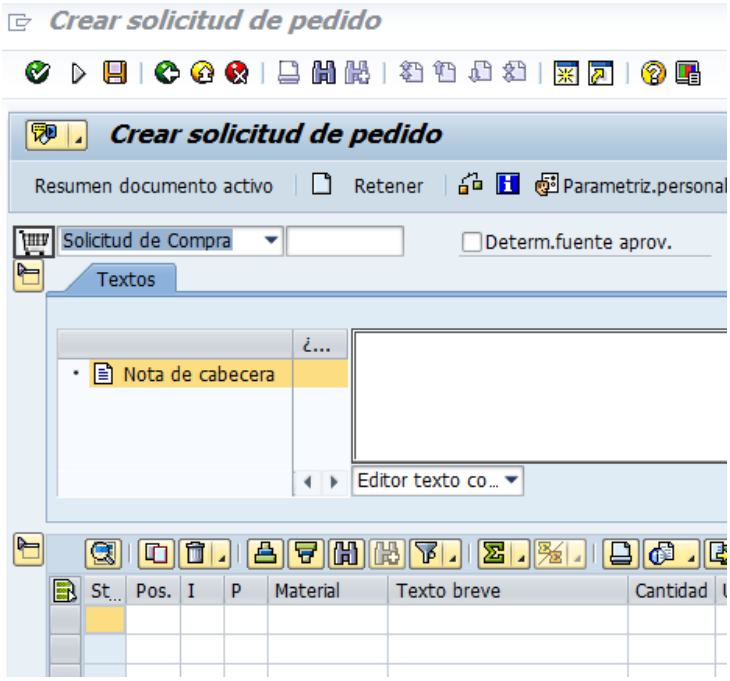


Fuente: Reporte SAP Producción Aceros Arequipa

En el siguiente pantallazo se muestra la transacción SAP ERP PRD, el usuario de la balanza de chatarra ingresa con su usuario y password y tendrá

acceso a la ME51 para generar la orden de compra. En el siguiente pantallazo seguimos la secuencia de la operación.

Figura 12: Creación de OC en SAP Producción



Fuente: Reporte SAP Producción Aceros Arequipa

Una vez ingresada a la transacción ME51 ingresará los datos del proveedor, cantidad, calidad y tipo de chatarra para la emitir la orden de compra. En el siguiente pantallazo visualizamos la orden de compra emitida.

Figura 13: Emisión de la Orden de Compra

ACEROS AREQUIPA

AREQUIPA	PISCO	LIMA	PEDIDO DE COMPRA :
JACINTO IBAÑEZ S/N PQ. INDUSTRIAL TELF: 01 – 517 – 1800 FAX: 054 – 219796	PANAMERICANA SUR KM. 241 TELF: 01 -517 -1800 FAX: 056 – 532971	AV. ANTONIO MIRO QUESADA (EX JUAN DE ALIAGA) N°425, PISO 17, MAGDALENA DEL MAR LIMA TELF: 01 -517 -1800 FAX: 01 - 452 - 0059	4500232435 FECHA: 12.03.2016 PAGINA: 1 / 1
RUC: 20370146994			

Señores : 1010545 - IMPORTACIONES Y NEGOCIOS INFINITOS E.I.R.L. RUC : 20600924371 Atención : Telefóno : 981043549 Email : suministroschatarra@gmail.com	Forma de pago : Al contado N° de Pet. Oferta : N° de Oferta : Dir. Destino : Car. Panamericana Sur 241 Pisco - ICA Moneda : PEN Comprador :

Item	Código	Descripción	Entrega	Cantidad	UM	P.Unitario	Dscto	Valor Neto
40	200009	CHATARRA PESADA	12.03.2016	8.930	T	460.000	0.00	4,107.80
80	200041	CHATARRA LIVIANA COMPACTADA	12.03.2016	19.390	T	400.000	0.00	7,756.00

SON: ***TRECE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE CON 28 /100 SOLES***

Sub Total	Descuento	Recargos:	Valor Venta	IGV	Precio Total
11,863.80	0.00	0.00	Total 11,863.80	2,135.48	13,999.28

NOTA: Sirvase mencionar nuestro número de Pedido de Compra en su Guía de Remisión y Factura.

4500232435

V°B°

FIRMA

p.CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA S.A.

IMPORTANTE

SIRVASE REMITIRNOS SU FACTURA ORIGINAL Y DOS COPIAS Y EL PTE. PEDIDO DE COMPRA.

Fuente: Reporte SAP Producción Aceros Arequipa

La orden de compra emitida por el balancero muestra la fecha de emisión, razón social del proveedor, tipo de chatarra, la fecha de entrega, la cantidad en toneladas y el costo de chatarra. La orden de compra es visualizada y proveída por el área contable, para el pago el mismo día de la fecha de emisión de la orden de compra.

- Para el Modo de Fallo D.- Se realizaron acuerdos con los proveedores para que la entrega de la chatarra se realice como máximo dos tipos de chatarra por tráiler, lo cual permitió una atención más rápida, tanto en el pesaje como en la descarga a los almacenes.

Asimismo, se reubicaron las grúas en los almacenes del parque de chatarra, de acuerdo a su clase. La grúa Liebherr R944B con capacidad de carga de 36,2 a 41.1 toneladas para las chatarras pesadas y livianas (barcos descuartizados, partes de piezas de carros, camiones, trenes, de gran volumen), y la grúa Liebherr R912, con una capacidad de carga de 25 a 26.4 toneladas para las chatarras fragmentadas (conocida como la de mejor calidad, piezas pequeñas de chatarra, cortadas, listas para el proceso de producción) y Chatarra Viruta, esa última es conocida como hilos de chatarra.

Figura 14: Modelos de grúas móviles

Nombre: Grúa Liebherr
Modelo R944 B (grúa garra)
Peso operativo: 36,2 – 41,1 Tm.
Fuerza de agarre: 195 -215 KN

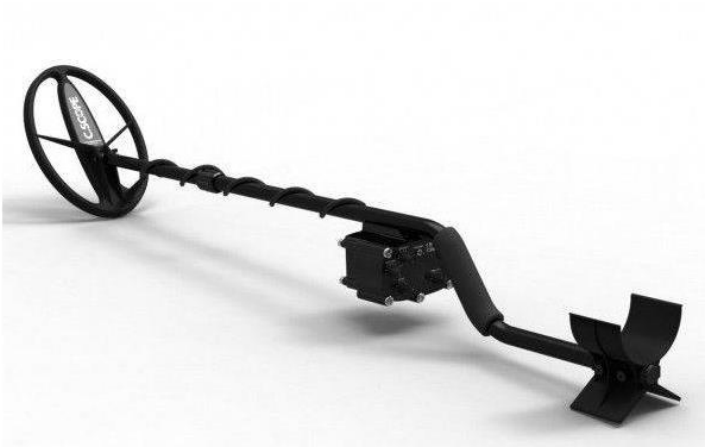
Nombre: Grúa Lieb herr
Modelo R912 (grúa garra).
Peso operativo: 25,0 – 26,4 Tm
Fuerza de agarre: 135 KN

Fuente: Aceros Arequipa

Se genera manual de operaciones de las grúas, en el Anexo 7.

- Para el modo de Fallo E.- Se abasteció al personal de vigilancia con equipos para la detectabilidad de materiales bélicos y radiactivos. Las áreas de Seguridad Industrial juntamente con el área de Recursos Humanos implementaron un plan de capacitación anual para uso correcto de dichos equipos y el tratamiento especial de acuerdo con normas internas de la empresa, a cargo del área de seguridad industrial, se genera instructivo para la detección de material bélico, en el Anexo 8.

Figura 15: Equipo Detección Material Bélico y Radiactivo



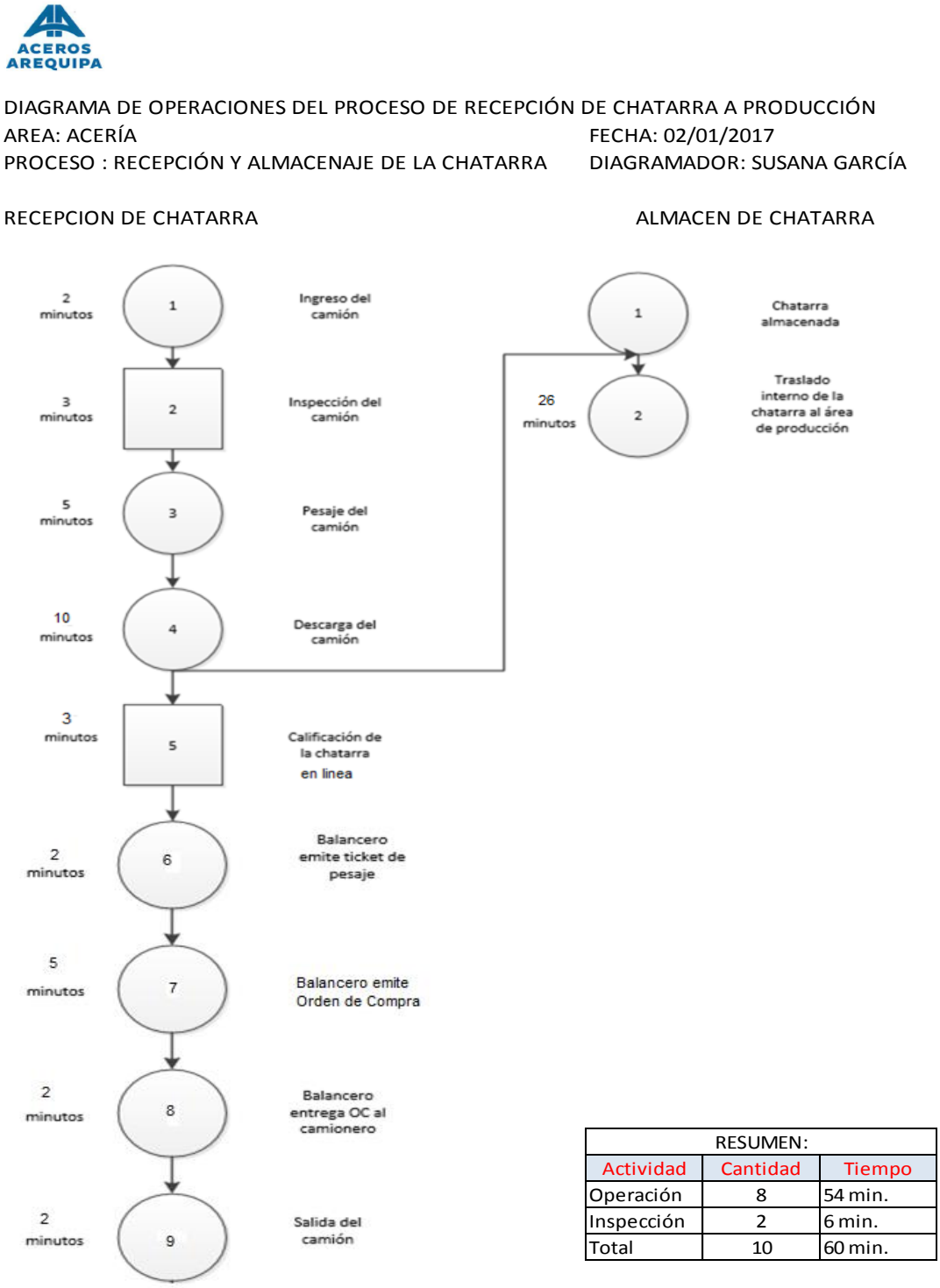
Fuente: Aceros Arequipa

El detector C.Scope 6MXi es ligero y de gran robustez, perfecto para trabajar en zonas donde pueda haber material bélico, serie con un plato DD de 8×11″. Utilizado por el personal de vigilancia, antes del ingreso del camión a la planta.

2.7.4. Resultados

Después de la implementación AMFE se redujo el tiempo de recepción de la chatarra a producción de 183 minutos en noviembre del 2016 a 60 minutos en marzo del 2017, demostrado en el siguiente diagrama de operación de procesos (DOP):

Gráfico 06: DOP Recepción de la chatarra a producción, después de la implementación del AMFE



RESUMEN:		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	8	54 min.
Inspección	2	6 min.
Total	10	60 min.

Fuente: Elaboración propia

Obtuvimos el siguiente resultado:

Disminuyo la cantidad de operaciones 11 a 8, obteniendo un ahorro de 106 minutos en las actividades, principalmente por el nuevo almacén de chatarra, reubicación de las grúas en los almacenes, la rapidez en la emisión los tickets y ordenes de compras por parte del balancero. Asimismo, se mantuvo la misma cantidad de actividades de inspección, dos, pero se redujo el tiempo de las actividades de 23 minutos a 6 minutos, se refleja en la calificación de chatarra en línea, realizada por los calificadores de chatarra y por la rapidez en la inspección de los camiones de chatarra al momento de ingreso a planta por parte del personal de vigilancia.

Tabla 26: Tiempo de las actividades en la recepción de chatarra a producción después de la implementación del AMFE

Área	Actividad	Tiempo de Atención Diario			Tiempo Actividad por persona		
		Tiempo min.	Ingreso camion	Total min.	Act x Persona	Min. Act.	Horas diarias
Garita de vigilancia	Ingreso del camión	2	40	80	3	240	4
	Inspeccion del Camion	3	40	120	3	360	6
	Salida del camion	2	40	80	3	240	4
Balancero	Pesaje del camión	5	40	200	2	400	7
	Emision ticket	2	40	80	2	160	3
	Emite orden de compra	5	40	200	2	400	7
	Entrega OC al transportista	2	40	80	2	160	3
Metálicos	Descarga de chatarra	10	40	400	3	1,200	20
	Calificacion de chatarra	3	40	120	3	360	6
	produccion	26	40	1,040	3	3,120	52
Total		60		2,400		6,640	111

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la mejora, el tiempo de atención para aproximadamente 40 camiones diarios es de 60 minutos, realizado por 3 personas de vigilancia, 2 personas en la balanza de chatarra y 3 personas en el área de metálicos, obteniendo un total de 111 horas diarias. En la siguiente tabla se muestra los costos de la mano de obra.

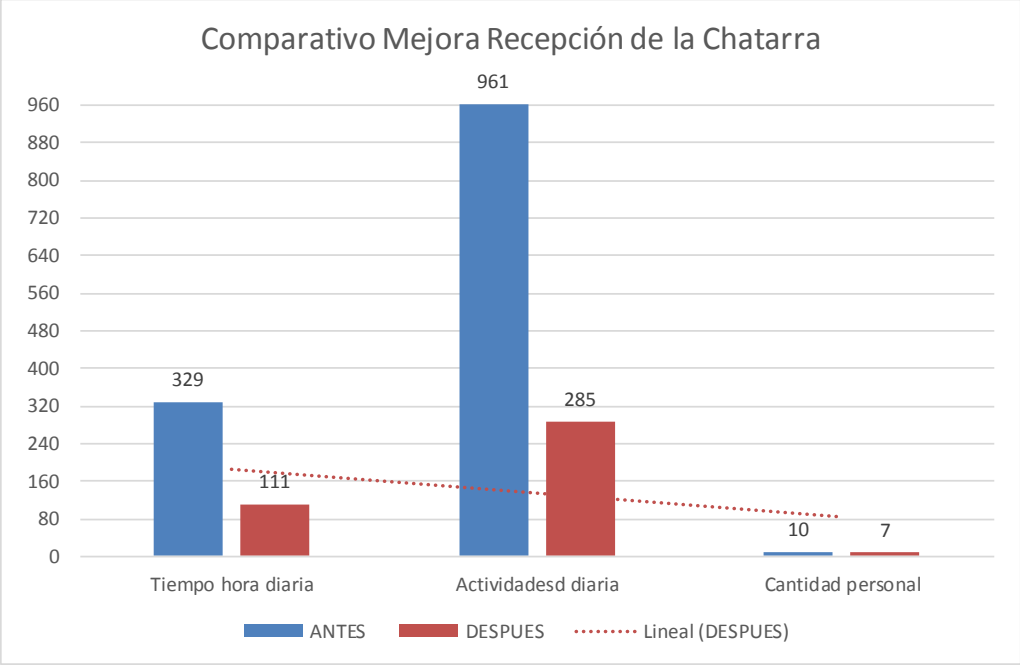
Tabla 27: Costo horas hombre en la recepción chatarra a producción después de la implementación del AMFE

Área	Actividad	Tiempo de Atención Diario				Costo Plla por Actividad		
		Horas diarias	Total Act Diaria	Cant. Personal	Total Act. Pers.	Plla diaria	Plla x Act. Diaria	Total mensual S/.
Garita de vigilancia	Ingreso del camión	4	14	2	28	S/. 40	S/. 80	S/. 2,400
	Inspeccion del Camion	6						
	Salida del camion	4						
Balancero	Pesaje del camión	7	11	2	23	S/. 67	S/. 134	S/. 4,020
	Emision ticket	3						
	Entrega OC al transportista	2						
Metálicos	Descarga de chatarra	20	78	3	234	S/. 80	S/. 240	S/. 7,200
	Calificacion de chatarra	6						
	produccion	52						
Total		111		7	285			S/. 13,620
							Al t/c $	**$3,891.43**

Fuente: Elaboración propia

Las 111 horas diarias, representa en costo mano de obra para la empresa de US$ 3,891.43 pago mensual.

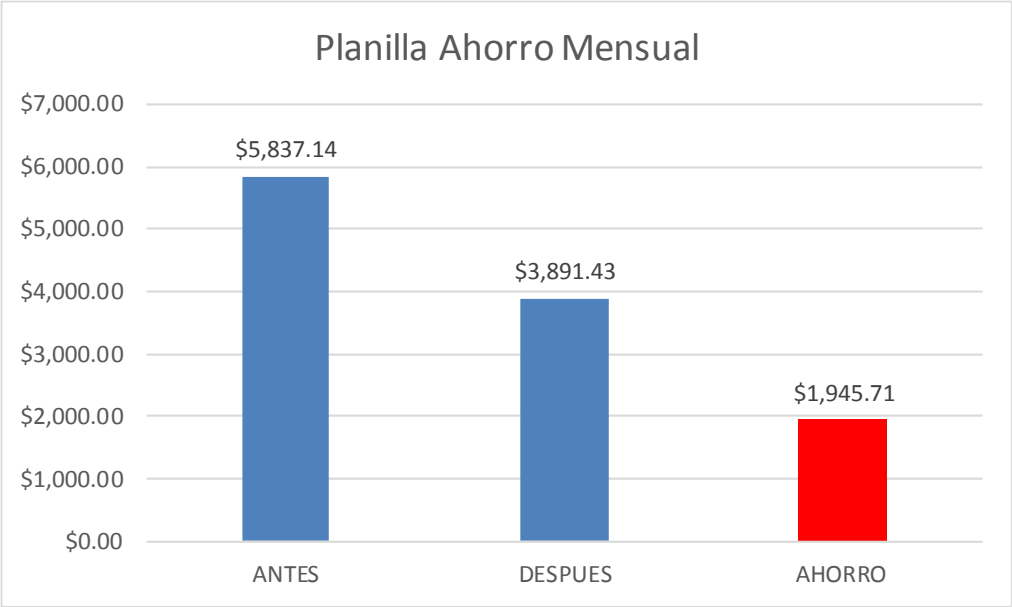
Gráfico 07: Resultados después de la implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción:



Fuente: Elaboración propia

Con la mejora se prescindió de 676 actividades, realizadas por tres personas, en las áreas s de vigilancia, balanza y compras, se obtuvo una reducción de 218 horas diarias, y se prescindió de tres colaboradores, obteniendo como resultado un ahorro mensual en la planilla de mano de obra de US$ 1,945.71 dólares mensuales, mostrada en el siguiente gráfico número 9.

Gráfico 08: Ahorro mensual después de la implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción.



Fuente: Elaboración propia

Después de la implementación de la metodología AMFE, disminuyo el tiempo de atención de las actividades en el proceso de la recepción de la chatarra a producción de 183 minutos a 60 minutos, incremento la productividad de noviembre del 2016 a marzo del 2017 el 29%, se muestra en Gráfico comparativo 10.

Tabla 28: Medición de la Productividad marzo 2017

Marzo 2017 Diario	Eficiencia		Eficacia		Productividad
01-Mar	92%		98%		90%
02-Mar	96%		95%		91%
03-Mar	94%		92%		86%
04-Mar	96%		93%		89%
05-Mar	92%		94%		86%
06-Mar	94%		94%		88%
07-Mar	96%		96%		92%
08-Mar	97%		94%		91%
09-Mar	92%		94%		86%
10-Mar	98%		96%		94%
11-Mar	96%		92%		88%
12-Mar	98%		92%		90%
13-Mar	91%		94%		86%
14-Mar	96%		93%		89%
15-Mar	97%		94%		91%
16-Mar	92%		94%		86%
17-Mar	91%		93%		85%
18-Mar	93%		95%		88%
19-Mar	96%		94%		90%
20-Mar	94%		96%		90%
21-Mar	98%		98%		96%
22-Mar	95%		95%		90%
23-Mar	89%		97%		86%
24-Mar	91%		96%		87%
25-Mar	94%		96%		90%
26-Mar	92%		95%		87%
27-Mar	96%		94%		90%
28-Mar	95%		92%		87%
29-Mar	94%		96%		90%
30-Mar	95%		95%		90%
Total:	94%		95%		89%

Fuente: Reporte SAP Producción CAASA

En el mes de marzo del 2017 en comparación al mes de noviembre del 2016, la eficiencia se incrementa de 75% a 94%, la eficacia de 81% a 95% y la productividad de 60% a 89%.

Tabla 29: Medición de la Eficiencia marzo 2017

Marzo 2017 Diario	Recurso Utilizados	Recursos Programados	Eficiencia
01-Mar	22.00	24	92%
02-Mar	23.10	24	96%
03-Mar	22.50	24	94%
04-Mar	23.00	24	96%
05-Mar	22.00	24	92%
06-Mar	22.50	24	94%
07-Mar	23.10	24	96%
08-Mar	23.25	24	97%
09-Mar	22.00	24	92%
10-Mar	23.56	24	98%
11-Mar	23.00	24	96%
12-Mar	23.58	24	98%
13-Mar	21.80	24	91%
14-Mar	23.10	24	96%
15-Mar	23.20	24	97%
16-Mar	22.00	24	92%
17-Mar	21.89	24	91%
18-Mar	22.20	24	93%
19-Mar	23.00	24	96%
20-Mar	22.50	24	94%
21-Mar	23.50	24	98%
22-Mar	22.71	24	95%
23-Mar	21.30	24	89%
24-Mar	21.75	24	91%
25-Mar	22.50	24	94%
26-Mar	22.00	24	92%
27-Mar	23.00	24	96%
28-Mar	22.81	24	95%
29-Mar	22.50	24	94%
30-Mar	22.90	24	95%
Total:	**678.25**	**720.00**	94%

Fuente: Reporte SAP Producción CAASA

La eficiencia en marzo del 2017 fue de 94%, los recursos utilizados fueron de 678.25 horas, en relación de los recursos programados de 720 horas, disminuyendo 41.75 horas, con relación a noviembre del 2016, que obtuvo 177 horas muertas.

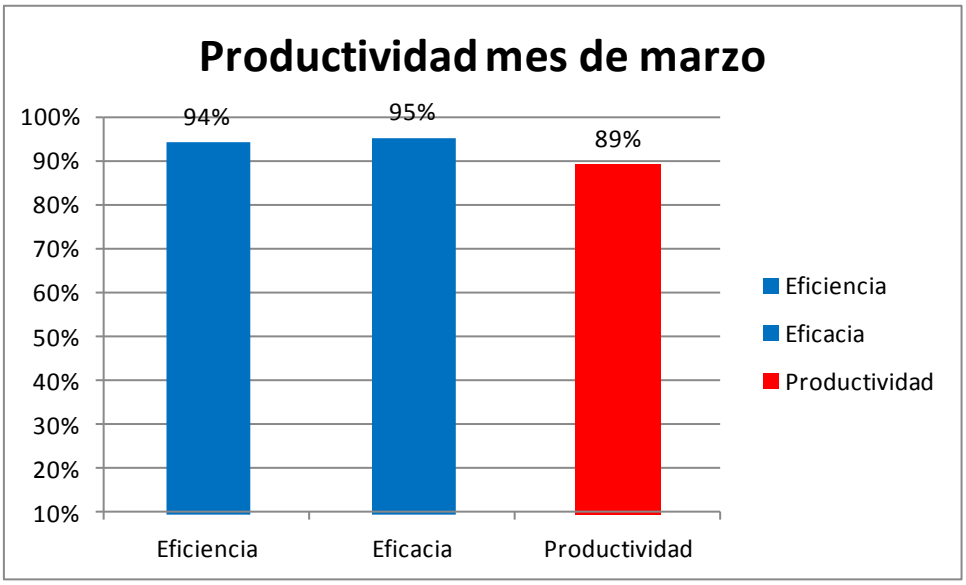
Tabla 30: Medición de la Eficacia marzo 2017

Marzo 2017 Diario	Unidades Producidad	Unidades Programadas	Eficacia
01-Mar	2,640	2,700	98%
02-Mar	2,560	2,700	95%
03-Mar	2,480	2,700	92%
04-Mar	2,510	2,700	93%
05-Mar	2,545	2,700	94%
06-Mar	2,545	2,700	94%
07-Mar	2,590	2,700	96%
08-Mar	2,546	2,700	94%
09-Mar	2,546	2,700	94%
10-Mar	2,599	2,700	96%
11-Mar	2,480	2,700	92%
12-Mar	2,480	2,700	92%
13-Mar	2,550	2,700	94%
14-Mar	2,510	2,700	93%
15-Mar	2,550	2,700	94%
16-Mar	2,545	2,700	94%
17-Mar	2,510	2,700	93%
18-Mar	2,570	2,700	95%
19-Mar	2,545	2,700	94%
20-Mar	2,599	2,700	96%
21-Mar	2,650	2,700	98%
22-Mar	2,568	2,700	95%
23-Mar	2,620	2,700	97%
24-Mar	2,599	2,700	96%
25-Mar	2,600	2,700	96%
26-Mar	2,570	2,700	95%
27-Mar	2,548	2,700	94%
28-Mar	2,480	2,700	92%
29-Mar	2,589	2,700	96%
30-Mar	2,560	2,700	95%
Total:	**76,684**	**81,000**	95%

Fuente: Reporte SAP Producción CAASA

La eficacia de marzo del 2017 fue de 95%, se produjo 76,684 toneladas de palanquilla con relación a 81,000 toneladas programadas, obteniendo un déficit de producción de 4,316 toneladas de palanquilla, menor al resultado obtenido en noviembre del 2016 de 15,204 toneladas, en consecuencia, obtuvimos un incremento de producción de 10,888 toneladas.

Gráfico 9: Productividad marzo 2017



Fuente: Elaboración propia

El resultado de productividad del mes de marzo del 2017 fue para la eficiencia del 94%, relacionado en los recursos programados y recursos utilizados (tiempo MO para la producción de la palanquilla), en cuanto a la Eficacia se encuentra en un 95%, relacionado a la producción de palanquilla producidas y programadas, obteniendo como resultado el 89% de productividad.

2.7.5. Análisis Económico y Financiero:

El análisis económico y financiero obtenido a través de los resultados de la implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción son:

Reducción de los servicios de terceros realizados en el traslado interno desde los almacenes de chatarra a producción:

Tabla 31: Ahorro costos traslado interno de la chatarra a producción:

Descripcion	Costo Anual US$
Alquiler de Camión	$65,448.00
Consumo de combustible camion	$42,120.00
Alquiler grua móvil	$36,000.00
Total Anual US$	$143,568.00

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo como resultado un ahorro anual de US$ 143,568.00, prescindiendo de los servicios de alquiler de camiones, grúas móviles y el combustible que se requerían para los camiones alquilados.

Tabla 32: Costo horas hombre en el proceso de la recepción de la chatarra a producción.

Descripcion	Costo Anual US$
Costo MO (antes de la mejora - Gráfico 02)	$5,837.14
Costo MO (después de la mejora - Gráfico 07)	$3,891.43
Total mensual US$	$1,945.71
Total anual US$	$23,348.52

Fuente: Elaboración propia

Reducción tiempo de operaciones en las actividades desde la recepción de la chatarra hasta la puesta en producción y las mejoras realizadas través de la metodología AMFE se obtuvo un ahorro anual en la mano de obra de US$ 23,348.57.

Tabla 33 Reducción costos horas muertas para la producción de palanquilla TM

ACEROS AREQUIPA

COSTO REDUCCIÓN HORAS MUERTAS

ANTES DE LA IMPLEMENTACION					DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN				Ahorro Total H.Muerta
Dia	Cantidad Operarios	Total Costo H.Trab	Total Costo H. Prog.	Costo Total H.Muerta	Cant. Colaboradores	Total Costo H.Trab	Total Costo H. Prog.	Costo Total H.Muerta	
1	150	$1,200	$1,680	$480	190	$6,688	$7,296	$608	$128
2	200	$5,648	$7,680	$2,032	193	$7,133	$7,411	$278	$1,754
3	190	$5,259	$7,296	$2,037	190	$6,840	$7,296	$456	$1,581
4	200	$5,862	$7,680	$1,818	192	$7,066	$7,373	$307	$1,510
5	180	$4,838	$6,912	$2,074	190	$6,688	$7,296	$608	$1,466
6	190	$5,320	$7,296	$1,976	185	$6,660	$7,104	$444	$1,532
7	190	$5,390	$7,296	$1,906	190	$7,022	$7,296	$274	$1,632
8	190	$5,335	$7,296	$1,961	191	$7,105	$7,334	$229	$1,732
9	200	$5,904	$7,680	$1,776	190	$6,688	$7,296	$608	$1,168
10	200	$5,994	$7,680	$1,686	192	$7,238	$7,373	$135	$1,551
11	200	$5,872	$7,680	$1,808	191	$7,029	$7,334	$306	$1,502
12	200	$5,862	$7,680	$1,818	190	$7,168	$7,296	$128	$1,690
13	180	$4,752	$6,912	$2,160	185	$6,453	$7,104	$651	$1,509
14	200	$5,830	$7,680	$1,850	190	$7,022	$7,296	$274	$1,576
15	200	$5,830	$7,680	$1,850	190	$7,053	$7,296	$243	$1,606
16	200	$5,629	$7,680	$2,051	190	$6,688	$7,296	$608	$1,443
17	180	$5,126	$6,912	$1,786	190	$6,655	$7,296	$641	$1,144
18	200	$5,786	$7,680	$1,894	190	$6,749	$7,296	$547	$1,347
19	200	$5,862	$7,680	$1,818	190	$6,992	$7,296	$304	$1,514
20	200	$5,344	$7,680	$2,336	185	$6,660	$7,104	$444	$1,892
21	190	$5,448	$7,296	$1,848	185	$6,956	$7,104	$148	$1,700
22	200	$5,629	$7,680	$2,051	195	$7,086	$7,488	$402	$1,649
23	190	$4,931	$7,296	$2,365	190	$6,475	$7,296	$821	$1,544
24	200	$6,035	$7,680	$1,645	195	$6,786	$7,488	$702	$943
25	200	$6,016	$7,680	$1,664	190	$6,840	$7,296	$456	$1,208
26	197	$5,919	$7,565	$1,645	190	$6,688	$7,296	$608	$1,037
27	196	$6,147	$7,526	$1,380	191	$7,029	$7,334	$306	$1,074
28	200	$6,048	$7,680	$1,632	195	$7,117	$7,488	$371	$1,261
29	180	$5,106	$6,912	$1,806	190	$6,840	$7,296	$456	$1,350
30	200	$5,920	$7,680	$1,760	190	$6,962	$7,296	$334	$1,426
Total		$163,844	$218,755	$54,911		$206,374	$219,072	$12,698	**$42,470**

Fuente: Elaboración propia

A través de implementacion de la metologia AMFE, reducimos los costos de las hora muertas del mes de noviembre del 2016 de US$ 54,911 a marzo del 2017 en US$ 12,698, obteniendo un ahorro de US$ 42,470 dólares, se adjunta en el anexo 9 el detalle de las planillas, horas hombre producció de la palanquilla antes y despues de la mejora.

Tabla 34: Incremento producción de palanquilla TM

COSTOS INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE PALANQUILLA EN TM.

ANTES DE LA IMPLEMENTACION					DESPUES DE LA IMPLEMENTACION						Total Incremento de Produccion TM
Dia	costo US$ tonelaje	Costo TM.Prod	Costo TM.Prog	Costo Total No Producida	Ton.Prod	Ton.Prog	costo US$	Costo TM.Prod	Costo TM.Prog	Costo No producida	
1	$200	$134,800	$180,000	$45,200	2,640	2,700	$200	$528,000	$540,000	$12,000	$33,200
2	$200	$394,414	$540,000	$145,586	2,560	2,700	$200	$512,000	$540,000	$28,000	$117,586
3	$200	$482,000	$540,000	$58,000	2,480	2,700	$200	$496,000	$540,000	$44,000	$14,000
4	$200	$484,306	$540,000	$55,694	2,510	2,700	$200	$502,000	$540,000	$38,000	$17,694
5	$200	$501,536	$540,000	$38,464	2,545	2,700	$200	$509,000	$540,000	$31,000	$7,464
6	$200	$389,000	$540,000	$151,000	2,545	2,700	$200	$509,000	$540,000	$31,000	$120,000
7	$200	$446,000	$540,000	$94,000	2,590	2,700	$200	$518,000	$540,000	$22,000	$72,000
8	$200	$435,256	$540,000	$104,744	2,546	2,700	$200	$509,200	$540,000	$30,800	$73,944
9	$200	$474,400	$540,000	$65,600	2,546	2,700	$200	$509,200	$540,000	$30,800	$34,800
10	$200	$483,600	$540,000	$56,400	2,599	2,700	$200	$519,800	$540,000	$20,200	$36,200
11	$200	$457,800	$540,000	$82,200	2,480	2,700	$200	$496,000	$540,000	$44,000	$38,200
12	$200	$454,000	$540,000	$86,000	2,480	2,700	$200	$496,000	$540,000	$44,000	$42,000
13	$200	$430,000	$540,000	$110,000	2,550	2,700	$200	$510,000	$540,000	$30,000	$80,000
14	$200	$423,000	$540,000	$117,000	2,510	2,700	$200	$502,000	$540,000	$38,000	$79,000
15	$200	$440,000	$540,000	$100,000	2,550	2,700	$200	$510,000	$540,000	$30,000	$70,000
16	$200	$408,748	$540,000	$131,252	2,545	2,700	$200	$509,000	$540,000	$31,000	$100,252
17	$200	$405,000	$540,000	$135,000	2,510	2,700	$200	$502,000	$540,000	$38,000	$97,000
18	$200	$368,000	$540,000	$172,000	2,570	2,700	$200	$514,000	$540,000	$26,000	$146,000
19	$200	$410,000	$540,000	$130,000	2,545	2,700	$200	$509,000	$540,000	$31,000	$99,000
20	$200	$431,600	$540,000	$108,400	2,599	2,700	$200	$519,800	$540,000	$20,200	$88,200
21	$200	$426,000	$540,000	$114,000	2,650	2,700	$200	$530,000	$540,000	$10,000	$104,000
22	$200	$415,600	$540,000	$124,400	2,568	2,700	$200	$513,600	$540,000	$26,400	$98,000
23	$200	$436,822	$540,000	$103,178	2,620	2,700	$200	$524,000	$540,000	$16,000	$87,178
24	$200	$432,000	$540,000	$108,000	2,599	2,700	$200	$519,800	$540,000	$20,200	$87,800
25	$200	$443,600	$540,000	$96,400	2,600	2,700	$200	$520,000	$540,000	$20,000	$76,400
26	$200	$454,800	$540,000	$85,200	2,570	2,700	$200	$514,000	$540,000	$26,000	$59,200
27	$200	$460,000	$540,000	$80,000	2,548	2,700	$200	$509,600	$540,000	$30,400	$49,600
28	$200	$422,000	$540,000	$118,000	2,480	2,700	$200	$496,000	$540,000	$44,000	$74,000
29	$200	$432,800	$540,000	$107,200	2,589	2,700	$200	$517,800	$540,000	$22,200	$85,000
30	$200	$422,200	$540,000	$117,800	2,560	2,700	$200	$512,000	$540,000	$28,000	$89,800
Total		$12,799,282	$15,840,000	$3,040,718				$15,336,800	$16,200,000	$863,200	**$2,177,518**

Fuente: Elaboración propia

Asímismo disminiyo el costo de tiempo muerto de producción de palanquilla TM, del mes de noviembre del 2016 de US$ 3,040,718 al mes de marzo del 2017 en US$ 863,200, obteniendo un ahorro de US$ 2,177,518 dolares, se adjunta en el anexo 8 el detalle de los costos de producción de la palanquilla antes y despues de la mejora.

A continuacion en la siguiente tabla 35, mostramos el comparativo final de los costos del mes de noviembre del 2016, en comparación al mes de marzo del 2017, despues de haber implementado la mejora.

Tabla 35: Comparativo final antes y después de la implementación

Descripción	Antes	Despues	Ahorro mensual	Ahorrro Anual
Horas Muertas	$54,911	$12,698	$42,214	$506,564
Produccion TM	$3,040,718	$863,200	$2,177,518	$26,130,216
Alquiler traslado chatarra	$11,964	$0	$11,964	$143,568
MO Proceso Recepcion Chatarra	$5,837	$3,891	$1,946	$23,349
Total US$ Ahorro				**$26,803,697**
Costo implementacion nuevo almacen de chatarra				$10,000
Total US$ Ahorro				**$26,793,697**

Fuente: Elaboración propia

El ahorro anual obtenido fue de US$ 26,793,697 dólares, relacionado al ahorro alquiler de los camiones, grúas y combustible, así como el ahorro mano de obra en las actividades del proceso del traslado de la chatarra a producción, ahorro costos horas muertas en el proceso de producción y el incremento de la producción de palanquilla, menos la inversión del nuevo almacén.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

Tabla 36: Análisis de la variable independiente y sus dimensiones: **AMFE** antes y después de su aplicación

ANTES

Proceso recepcion de chatarra a producción — Fecha: 10 Noviembre del 2016
Participantes: Coord. AMFE, Balancero, Inspectores, Informática, Seguridad — Responsable: Susana García

	Proceso	Tiempo Actividad (minutos)	Potencial Modo de Fallo	Potencial Causa de Fallo	IPR	Acciones Correctoras
1	Ingreso del tráiler	5	Demora en el ingreso de los camiones a planta	Falta de firmas para la conformidad de ingreso	**6**	Ninguna
2	Inspeccion del camion	3	Demora en la inspeccion de material bélico y radiactivo en el tráiler	Falta de equipos adecuados para la deteccion de este tipo de materiales	**216**	Abastecer al personal de vigilancia equipos de deteccion de materiales bélicos y radiactivos y Realizar un plan de capacitacion en el tratamiento de material bélico al personal de seguridad industrial
3	Pesaje del tráiler	5	Pesaje lento, cuando el mismo trailer es pesado varias veces al dia, por diversidad de chatarra	Falta de procedimientos de recepcion de chatarra con los proveedores.	**72**	Ninguna
4	Descarga del trailer	45	Chatarra difícil de manipular cuando está mezclada con diferentes tipos de chatarra	Falta de reorganización de las grúas, por tipo de chatarra y Almacenes alejados	**288**	Acuerdos con los proveedores para la entrega maximo dos tipos de la chatarra, por trailer.Reubicar en cada zona de almacenaje la grua adecuada, según corresponda al
5	Calificación de la chatarra	35	Demora en la calificación porque lo realizan de manera manual	Falta de aplicativo móviles para realizar la calificación en linea.	**512**	Utilizar los equipos moviles que cuenta actualmente los calificadores para conectarlos al Aplicativo SAP y puedan enviar la calificacion en linea a la balanza.
6	Emision del ticket de pesaje	7	Demora en la emision del ticket de pesaje por falta de informacion del calificador	Falta de capacitación al personal en el uso del software SAP	**64**	Ninguna
7	Emision de la OC	23	Demora en la emision de la OC, por parte del comprador	Falta de implementacion del modulo SAP para la emisión de la OC en la balanza	**512**	Implementar la Automatización en las transacciones del sistema de pesaje en SAP, que incluyan la emision de la OC y las liberaciones (aprobaciones) a traves del SAP
8	Traslado interno de la chatarra a producción	60	Demora en la producción del acero	Falta de reubicación de la chatarra en los almacenes.	**576**	Reubicar el almacenamiento de la chatarra clase A, cerca a la zona de producción.
Total		**183**			**2,246**	

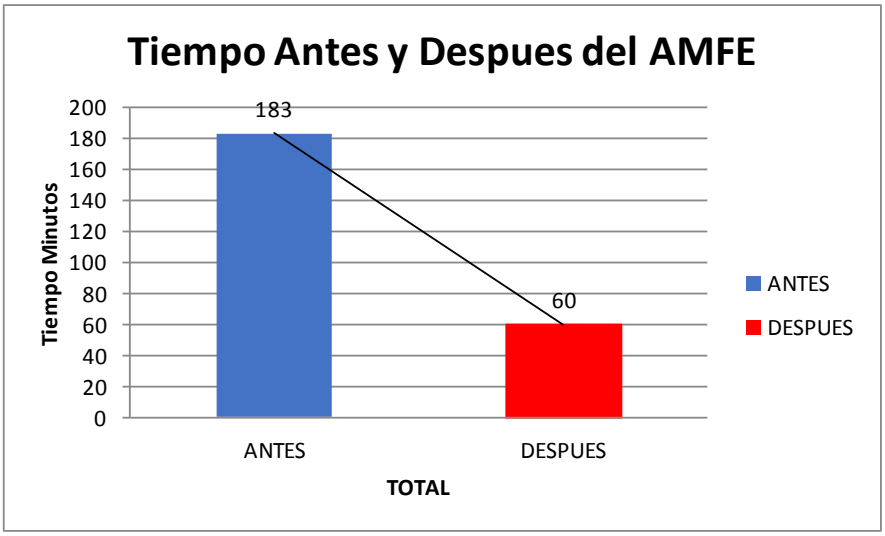
DESPUES

Proceso recepcion de chatarra a producción — Fecha:28 de Abril del 2017
Participantes: Coord. AMFE, Balancero, Inspectores, Informática, Seguridad — Responsable: Susana García

	Proceso	Acciones Correctoras	Ejecutado	IPR	Tiempo Actividad (minutos)
1	Ingreso del tráiler	Ninguna	Ninguna	**6**	4
2	Inspeccion del camion	Abastecer al personal de vigilancia equipos de deteccion de materiales bélicos y radiactivos y Realizar un plan de capacitacion en el tratamiento de material bélico al personal de seguridad industrial	Ejecutado	**0**	3
3	Pesaje del tráiler	Ninguna	Ninguna	**72**	5
4	Descarga del trailer	Acuerdos con los proveedores para la entrega maximo dos tipos de la chatarra, por trailer.Reubicar en cada zona de almacenaje la grua adecuada, según corresponda al tipo de chatarra.	Ejecutado	**0**	10
5	Calificación de la chatarra	Utilizar los equipos moviles que cuenta actualmente los calificadores para conectarlos al Aplicativo SAP y puedan enviar la calificacion en linea a la balanza.	Ejecutado	**0**	3
6	Emision del ticket de pesaje	Ninguna	Ninguna	**64**	2
7	Emision de la OC	Implementar la Automatización en las transacciones del sistema de pesaje en SAP, que incluyan la emision de la OC y las liberaciones (aprobaciones) a traves del SAP	Ejecutado	**0**	7
8	Traslado interno de la chatarra a producción	Reubicar el almacenamiento de la chatarra clase A, cerca a la zona de producción.	Ejecutado	**0**	26
Total				**142**	**60**

Fuente: Elaboración propia

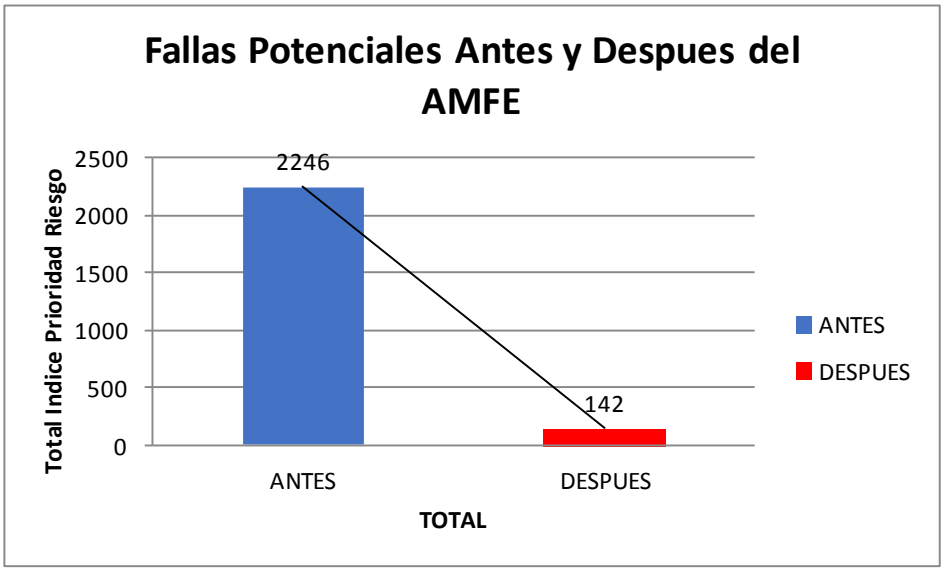
Gráfico 10: Comparativo Tiempos Antes y Después del AMFE



Fuente: Elaboración propia

Antes de la implementación del AMFE, el proceso de las actividades en la recepción de la chatarra a producción demoraba 183 minutos, después de la implementación disminuyo a 60 minutos, mejoró el 67%.

Gráfico 11: Comparativo Fallas Antes y Después del AMFE



Fuente: Elaboración propia

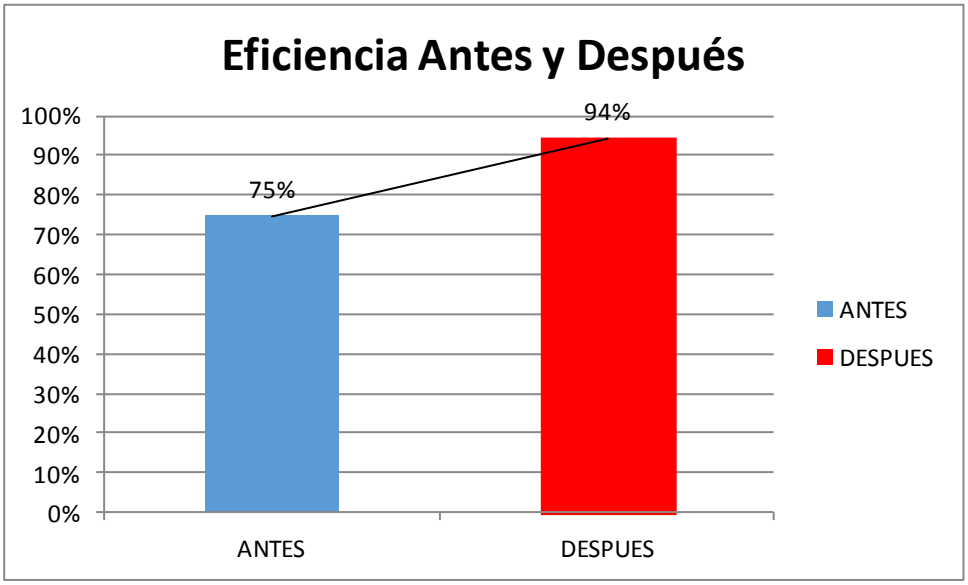
El total del IPR antes de implementación del AMFE fue de 2,246 y después de la realización de las acciones correctoras disminuyo a 142, obteniendo como resultado la reducción de fallas del 94%.

Tabla 37: Resumen antes y después de la aplicación AMFE para la eficiencia

Dia	Antes de la Aplicación				Despues de la Aplicación		
	Recursos Utilizados	Recursos Programados	Eficiencia A		Recursos Utilizados	Recursos Programados	Eficiencia D
Del 1 al 30	526.03	703	75%		678.25	720.00	94%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 12: Comparativo Eficiencia Antes y Después del AMFE



Fuente: Elaboración propia

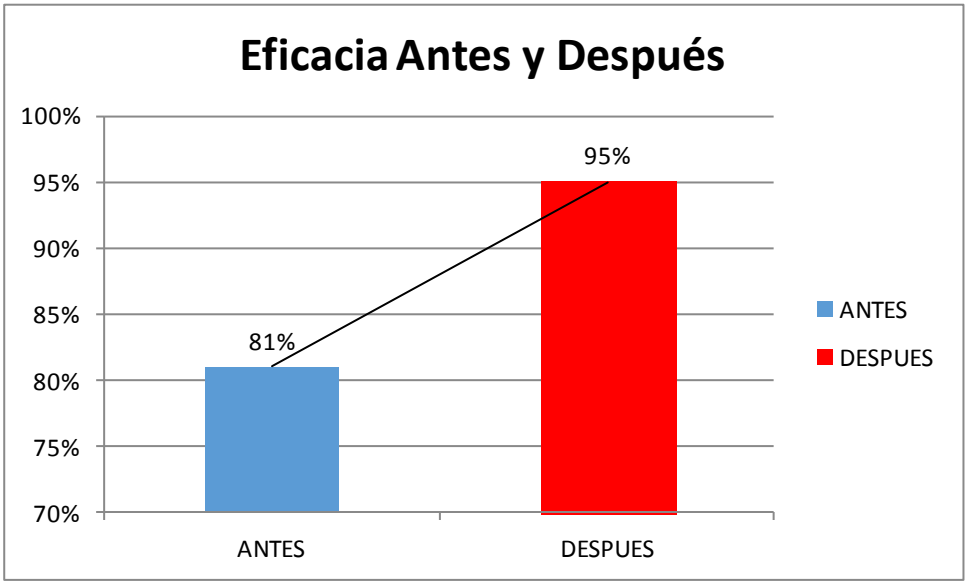
Los resultados obtenidos con la implementacion del AMFE fue el incremento del 19% de la eficiencia.

Tabla 38: Resumen antes y después de la aplicación AMFE para la eficacia

Dia	Antes de la Aplicación			Despues de la Aplicación		
	Unidades Producidad	Unidades Programadas	Eficacia A	Unidades Producidad	Unidades Programadas	Eficacia D
Del 1 al 30	63,996	79,200	81%	76,684	81,000	95%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 13: Comparativo Eficacia Antes y Después del AMFE



Fuente: Elaboración propia

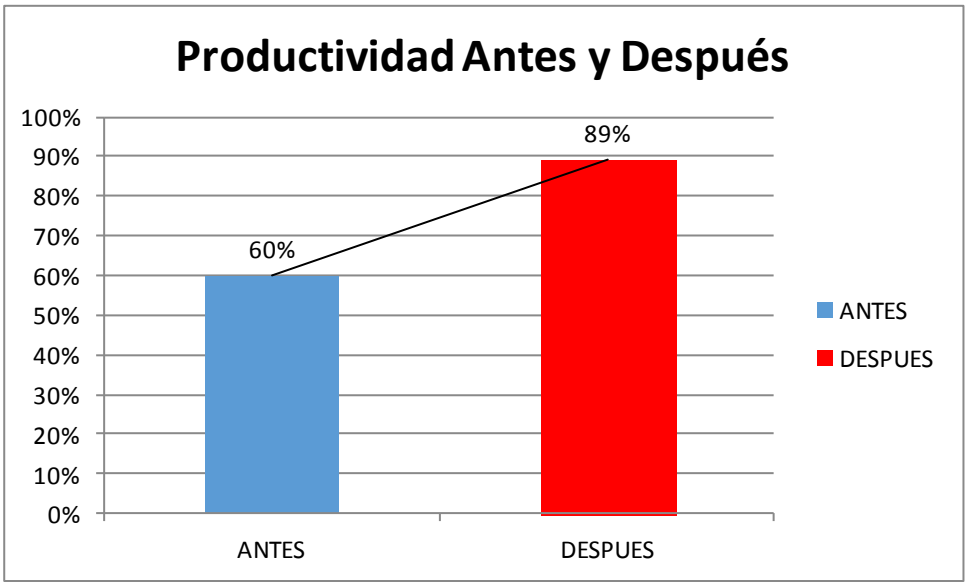
Los resultados obtenidos con la implementacion del AMFE fue el incremento del 14% de la eficacia.

Tabla 39: Resumen antes y después de la aplicación AMFE para la productividad

Dia	Antes de la Aplicación		Despues de la Aplicación
	Productividad A		Productividad D
Del 1 al 30	60%		89%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 14: Comparativo Productividad Antes y Después del AMFE



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos con la implementacion del AMFE fue el incremento del 29% de la productividad.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Ha: La implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de Acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa.

Para contrastar la hipótesis general, es necesario determinar si los datos de la productividad de antes y después tiene un comportamiento paramétrico, los datos obtenidos son antes y después de 30 de cada uno de ellos, se utilizará el estadígrafo de Wilconsox.

a. Prueba de normalidad

Se emplea el análisis Kolmogorov-Smirnov por tener una muestra de 30 y en cuanto a la confiabilidad es del 95% y 5% de error, es decir la significancia es de:

- Si a≤ 0.05 los datos tienen un comportamiento no Paramétrico
- Si a≥ 0.05 los datos tienen un comportamiento Paramétrico

Variable dependiente: Productividad

Tabla: 40 Análisis de normalidad de la productividad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad A	,115	30	,200*	,969	30	,506
Productividad D	,148	30	,092	,948	30	,146

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Del resultado obtenido, la significancia de la productividad A: 0.506 y la productividad D: 0.146, ambos resultados son mayores a 0.05 y de acuerdo a la regla de decisión, indica que tiene un comportamiento paramétrico, por lo tanto, se procederá a realizar el análisis del estadígrafo T- student.

Contrastación de la hipótesis general:

Ho: “La Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción no incrementa la productividad en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A.”

H1: “La Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A.”

Regla de decisión:
Sig. > 5% Aceptamos hipótesis Ho
Sig. < 5% Aceptamos hipótesis H1

Tabla 41: Prueba de muestras relacionadas de la productividad T-student

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad A - Productividad D	-,28870	,05567	,01016	-,30948	-,26791	-28,405	29	,000

Conclusión: El resultado obtenido muestra que el nivel de significancia es. 000, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis H1, la cual indica que la Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A

3.2.2. Análisis de la hipótesis específica

3.2.2.1. Eficiencia

Ha: La Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficiencia en el área de acería, de la empresa Aceros Arequipa S.A.

Para contrastar la hipótesis general, es necesario determinar si los datos de la eficacia de antes y después tiene un comportamiento paramétrico, los datos obtenidos son antes y después de 30 de cada uno de ellos, se utilizará el estadígrafo de Wilconsox.

a. Prueba de normalidad

Se emplea el análisis Kolmogorov-Smirnov por tener una muestra de 30 y en cuanto a la confiabilidad es del 95% y 5% de error, es decir la significancia es de:

- Si a≤ 0.05 los datos tienen un comportamiento no Paramétrico
- Si a≥ 0.05 los datos tienen un comportamiento Paramétrico

Tabla 42: Análisis de normalidad de la eficiencia con Shapiro- Wilk

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia A	,120	30	,200*	,980	30	,816
Eficiencia D	,157	30	,059	,947	30	,144

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

De los resultados obtenidos la significancia de la eficiencia antes es de 0.816 y la eficiencia después es de 0.144, ambos resultados son mayores a 0.05 y de acuerdo con la regla de decisión, tiene un comportamiento paramétrico, se procederá con el análisis del estadígrafo T-Student.

Contrastación de la hipótesis específica

Ho: “La Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción no incrementa la eficiencia en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A.”

H1: “La Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficiencia en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A.”

Regla de decisión:
Sig. > 5% Aceptamos hipótesis Ho
Sig. < 5% Aceptamos hipótesis H1

Tabla 43: Prueba de muestras relacionadas de la eficiencia con T-student

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia A - Eficiencia D	-,19600	,03103	,00566	-,20759	-,18441	-34,599	29	,000

Conclusión: El resultado obtenido muestra que el nivel de significancia es. 000, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis H1, la cual indica que la Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficiencia en el área de acería de la empresa Aceros Arequipa S.A.

3.2.2.2. Eficacia

Ha: La Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficacia en el área de acería, de la empresa Aceros Arequipa S.A.

Para contrastar la hipótesis general, es necesario determinar si los datos de la eficacia de antes y después tiene un comportamiento paramétrico, los datos obtenidos son antes y después de 30 de cada uno de ellos, se utilizará el estadígrafo de Wilconsox.

a. Prueba de normalidad

Se emplea el análisis Kolmogorov-Smirnov por tener una muestra de 30 y en cuanto a la confiabilidad es del 95% y 5% de error, es decir la significancia es de:

- Si a≤ 0.05 los datos tienen un comportamiento no Paramétrico
- Si a≥ 0.05 los datos tienen un comportamiento Paramétrico

Tabla 44: Análisis de normalidad de la eficacia con Shapiro- Wilk

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia A	,113	30	,200*	,984	30	,913
Eficacia D	,167	30	,032	,940	30	,089

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

De los resultados obtenidos la significancia de la eficacia antes es de 0.910 y la eficacia después es de 0.089, ambos resultados son mayores a 0.05 y de acuerdo a la regla de decisión, tiene un comportamiento paramétrico, se procederá con el análisis del estadígrafo T-Student.

Contrastación de la hipótesis específica

Ho: “La Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción no incrementa la eficacia en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A.”

H1: “La Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficacia en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A.”

Regla de decisión:
Sig. > 5% Aceptamos hipótesis Ho
Sig. < 5% Aceptamos hipótesis H1

Tabla 45: Prueba de muestras relacionadas de la eficacia con T-student

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia A - Eficacia D	-,13867	,06307	,01151	-,16222	-,11512	-12,043	29	,000

Conclusión: El resultado obtenido muestra que el nivel de significancia es. 000, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis H1, la cual indica que la Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficacia en el área de acería de la empresa Aceros Arequipa S.A.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos y en comparación con los trabajos previos, realizamos la siguiente comparación:

El resultados del trabajo de previo desarrollado por ÁLVAREZ SÁNCHEZ, Ítalo y VICUÑA SOLÓRZANO, Katzy (ver pág. 14), con la implementación de la metodología AMFE en la producción de calzado para dama en la empresa Calzatura Miranda SAC, obtuvo una mejora en la disminución de calzados defectuosos del 59%, incrementando su productividad en 17.53%, en relación a los resultados obtenidos en la presente tesis disminuimos las fallas potenciales del proceso de recepción de la chatarra a producción en 94%, incrementando la productividad en 29%. Asimismo, se determinó mediante la prueba de muestras relacionada que el resultado de la significancia fue 000, por lo que demuestra que la metodología AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A (tabla 41). El resultado va de acorde con la teoría de Lluis Cuatrecasas, (ver pág. 25). *"Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos más importantes, en un periodo definido. Productividad= productos logrados/factores de la producción" (García Alfonso, 2011, p. 17)".*

El resultado del trabajo de previo desarrollado por ARANA RAMIREZ, Luis (ver pág. 16), con la implementación de la metodología AMFE en la producción de carteras en la empresa Carteras Crepier, redujo el tiempo de mano de obra en la fabricación de carteras de 110.05 minutos a 92.08m minutos, obteniendo una eficiencia de 16%. El trabajo concuerda con nuestros resultados obtenidos, a través de la metodología AMFE disminuyo el tiempo de mano de obra, horas muertas de 177 horas a 43 horas, incrementamos la eficiencia de 75% a 94%, se determinó mediante la prueba de muestras relacionada que el resultado de la significancia fue 000, por lo que demuestra que la metodología AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficiencia en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A (tabla 44). El resultado va de acorde con la teoría

de GARCÍA Alfonso, (ver pág. 27). "*Es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente. El índice de eficiencia expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas" (García Alfonso, 2011, p.16-17)*

El resultado del trabajo de previo desarrollado por ÁLVAREZ SÁNCHEZ, Ítalo y VICUÑA SOLÓRZANO, Katzy (ver pág. 14), con la implementación de la metodología AMFE en la producción de calzado para dama en la empresa Calzatura Miranda SAC, incremento la producción del calzado para dama, de 78.13% a 88.49%, disminuyendo las fallas de los calzados defectuosos de 113 pares a 46 pares entre los meses de agosto y marzo. El trabajo concuerda con nuestros resultados obtenidos, a través de la metodología AMFE incrementamos producción de palanquilla de 81% a 95%, disminuyendo de 15,240 toneladas a 4,316 toneladas de palanquilla sin producir entre los meses de noviembre y marzo. Asimismo, se determinó mediante la prueba de muestras relacionada que el resultado de la significancia fue 000, por lo que demuestra que la metodología AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficacia en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A (tabla 45). El resultado va de acorde con la teoría de GARCÍA Alfonso, (ver pág. 27). ***"****Es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido. Eficacia es obtener resultados" (García Alfonso, 2011, p.16-17).*

Los resultados obtenidos en la investigación comprueban que la aplicación de la metodología AMFE en la recepción de chatarra a producción incrementa la productividad en la empresa Corporación Aceros Arequipa, durante el periodo 2017.

CAPÍTULO V

CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en la hipótesis en donde se aplicó la prueba de muestra relacionada, obteniendo como resultado el nivel de significancia .000, se rechazó la hipótesis nula Ho por consiguiente se dice que aceptamos la hipótesis H1, por lo tanto, obtenemos las siguientes conclusiones:

- La aplicación de la metodología del Análisis Modal de Fallos y Efecto en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A.

- El Análisis Modal de Fallos y Efectos en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficiencia en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A.

- El Análisis Modal de Fallos y Efectos en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficacia en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A.

De acuerdo con el resultado del comparativo del antes y después de la implementación del AMFE, en la recepción de la chatarra a producción en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa incrementa la productividad en un 29%. Cumpliendo así con el objetivo de la tesis.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

Recomendamos la utilización del AMFE, porque es una metodología moderna y multidisciplinaria, para Aceros Arequipa fue un éxito, disminuyó las fallas de sus procesos en un 94% e incremento su productividad en 29%, obteniendo un ahorro anual de US$ 26,793,697 dólares

Se recomienda la integración y el compromiso tanto de los colaboradores, desde la alta gerencia para transformar en oportunidad los modos potenciales de fallos que incurren en los costos innecesarios, realizando acciones correctivas para disminuir los tiempos de horas muertas.

Asimismo, recomendamos aprovechar los recursos y tecnología con la que cuenta su empresa, para incrementar la producción de los productos, utilizando AMFE disminuirán las fallas de los procesos y abordarán las causas para incrementar su eficacia.

Para Aceros Arequipa es una herramienta nueva, que ha causado un impacto positivo porque el análisis es cuantitativo, identificando los fallos o problemas, con la evaluación de sus coeficientes, frecuencia, gravedad y detección, medidos a través del IPR, en comparación a las herramientas que actualmente usan, los diagramas causa-efecto y Pareto. Esta metodología será aprovechada por los grupos de progreso que se formen en el presente año.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS

Libros impresos

- CAMISÓN Cesar, CRUZ Sonia, GONZALES Tomás. Análisis de modo falla y efectos y diagrama de Pareto. En: Gestión de la Calidad: Conceptos, enfoque, modelos y sistemas, 2006, p. 1234-1239, 1302-1303. ISBN 13:978-84-205-4262-1

- CUATRECASAS, Lluís. Análisis Modal de Fallos y Efectos. AMFE. En: Gestión Integral de la Calidad. Barcelona 2010. pp. 151-186.
  ISBN: 978-84-96998-52-0.

- CUATRECASAS Arbós, Lluis. Organización de la producción y dirección de operaciones: sistema actual de gestión eficiencia y competitividad. España: Diaz de Santos, 2011, pp. 757.
  ISBN: 9788479789978

- DALE H. Besterfield. Análisis de Modo de Falla y Efecto. En Control de la Calidad, Octava edición, 2009, pp.92. ISBN 978-604-442-121-7

- FIDIAS G. Arias. El Proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología Científica. 6a edición.pp.146. ISBN 980-07-8529-9.

- GARCIA C. Roberto, Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo 2.ª edición. México: McGraw-HILL, 2005. Pp. 459
  ISBN 9789701046579

- GARCÍA Cantú, Alfonso. Productividad y reducción de costos: Para la pequeña y mediana industria. 2.ª edición. México: Trillas, 2011.pp. 304.
  ISBN: 9786071707338

- GUTIÉRREZ Pulido, Humberto. Calidad total y productividad. 3.ª edición. México: McGraw-HILL, 2010. pp.. 363
  ISBN: 9786071503152

- GUTIÉRREZ Pulido, Humberto y DE LA VARA Salazar, Román. Control estadístico de la calidad y seis sigmas. 3.ª ed. México: McGraw-HILL, 2013. pp.467.
  ISBN: 9786071509291

- GUTIERREZ, Humberto, DE LA VARA, Román. Análisis de modo y efecto de las fallas (AMEF). En: Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigmas. México. D.F. 2013, capitulo 14, pp. 380-395. ISBN: 978-607-15-0929-1

- MEDIANERO David, Estado del Arte en la Medición de la Productividad. En: Productividad Total, Teoría y Métodos de Medición. Lima, Peru, 2004, pp. 19-24. Depósito legal: 1501212004-5585

- SAMPIERI Hernández, Roberto. Proceso de Investigación Cuantitativa. En: Metodología de la investigación, 6a edición, pp. 33 - 352.
  ISBN: 978-1-4562-2396-0

- VALDERRAMA M, Santiago. El Proyecto de Investigación Cuantitativa. En: Pasos a Elaborar Proyectos de Investigación Científica. Lima, Perú, 2016, pp. 117-237. ISBN: 978-612-302-878-7DALE H. Besterfield. Análisis de Modo de Falla y Efecto. En Control de la Calidad, Octava edición, 2009, pp.92. ISBN 978-604-442-121-7

- VALDERRAMA M., Santiago. Pasos para elaborar proyecto de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta.Lima, Perú: San Marcos, 2013, pp.495.

- VILLASEÑOR CONTRERAS, Alberto y GALINDO COTA, Edber FMEA de Proceso/ Análisis del modo y efecto de falla. En: Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing. México: Limusa, 2007. pp. 43.
  ISBN-13: 978-968-18-6966-3.

Libros en línea

- CUATRECASAS, Lluis y TORRELL, Francesca. TPM en un entorno Lean Management: Estrategia competitiva [en línea]. Barcelona, España: Profit, 2010. Disponible en: https://goo.gl/QJTk5z

- DE LA FUENTE, David y GÓMEZ, Alberto. Organización de la producción en ingenierías [en línea]. Asturias, España: Universidad de Oviedo, 2006. Disponible en: https://goo.gl/t46yx1

- GALGANO, Alberto. Las tres revoluciones: caza de desperdicio: doblar la productividad con la "lean Production" [en línea]. España: Diaz de Santos, 2004. Disponible en: https://goo.gl/rIi5zp
  ISBN 8479786043

- MIKELL, Groover. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas. México: Prentice-Hall, 1997. Disponible en: https://goo.gl/Suqnjt
  ISBN 9688808466

- SALKIND, Nell., Métodos de investigación. México: Prentice-Hall, 1999. Disponible en: https://goo.gl/Fmueeb
  ISBN 9701702344

Tesis

- ÁLVAREZ SÁNCHEZ, Ítalo y VICUÑA SOLÓRZANO, Katzy. Mejoramiento de la productividad a base de un modelo de mejora continua en una empresa de Calzado. Tesis (Titulación Ingeniero Industrial). Escuela de Ingeniera Industrial. Universidad San Martín de Porres, Perú, 2016.

- ARANA RAMÍREZ, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Titulación Ingeniero Industrial). Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Perú. Universidad San Martín de Porras, 2014.

- CHECA LOAYZA, Pool. Mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol. Tesis (Titulación Ingeniero Industrial). Escuela Ingeniería Industrial. Universidad Privada del Norte. Perú. 2014

- MERCHAN Ulloa, Alexandra. Análisis Modal de Fallos y Efecto (AMFE), en el Proceso de Producción de Tablero Eléctricos de la Empresa EC-BOX. Tesis (Titulación Ingeniero de Producción y Operaciones). Ecuador: Universidad del Azuay, 2015.

- PACHECO Barreiro, Hugo, Diseño de un Plan de Calidad para un Centro de Distribución de Productos de Consumo Masivo mediante la utilización de la Técnica AMFE, Tesis (Titulación Ingeniero Industrial), Escuela de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador, 2009.

- PARRALES RIZZO, Verni y TAMARYO VARGAS, Juan Carlos. Diseño de un modelo de gestión estratégico para el mejoramiento de la productividad y calidad aplicado a una planta de procesadora de alimentos balanceador. Tesis (Titulación Magister en Gestión de la Productividad y Calidad). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador. 2012.
-
- QUEZADA García, Andrea. Análisis Modal de Fallos y Efectos en el Proceso de Producción de Leche Ultra pasteurizada en la Empresa de Lácteos San Antonio. Tesis (Titulación Ingeniero de Producción y Operaciones). Escuela de Ingeniera de la Producción y Operaciones. Universidad del Azuay, 2014.

- RIOFRIO SABANDO, Mario. Disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa Confrina. Tesis (Titulación Ingeniero Industrial). Escuela Ingeniería Industrial. Universidad de Guayaquil. Ecuador. 2012.

- TAMARIZ Silva, Francisco. Implementación del método Análisis de Modo de Falla y Efecto (AMFE) en la Línea de Cocina de la Empresa Indoglob. Tesis (Titulo Diplomado Superior de Calidad). Departamento de Post Grado. Universidad del Azuay, 2012.

- YAYA Delgado, María. Análisis modal de fallas y efecto (AMFE) de un proceso productivo en una planta de consumo masivo. Tesis (Titulación Ingeniero Industrial) Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, Perú, Universidad Católica Santa María, 2015.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Pregunta de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	Instrumento
General	**General**	**General**							
¿De qué manera la implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de Acería?	Determinar como la implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de Acería.	La implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de Acería	**Independiente** Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)	Es una herramienta de predicción y prevención, valida los diseños desde el punto de vista funcional y es aplicable a la mejora de productos existentes, al proceso de fabricación, extendiéndose a cualquier tipo de proceso, de ahí que sea realmente una herramienta poderosa, definido por CUATRECASA, Luis, Gestión Integral de la Calidad, 2010, p.151.	La herramienta AMFE se aplicará a la empresa Corp. Aceros Arequipa, mediante sus 8 fases de implementación, desde la identificación de los fallos potenciales, medidos por la frecuencia del modo de fallo, la gravedad y detección del mismo, será medido a través del índice de prioridad de riesgo.	Modo de fallo Potencial Acciones Correctoras	**MFP=MFPE/TMFP** MFP: Modo de fallos potencial MFPE: Modo de fallo potencial encontrado. TMFP: Total modo de fallo potencial **AC=IPR≥100/TIPR** AC: Acción correctora IPR: Índice de prioridad de riesgo TIPR: Total índice prioridad de riesgo	Razón Razón	Registros Registro
Especifico	**Especifico**	**Especifico**							
¿De qué manera la implementación del AMFE en la recepción de la chatarra incrementa la eficiencia en el área de Acería? ¿De qué manera la implementación del AMFE en la recepción de la chatarra incrementa la eficacia en el área de Acería?	Determinar como la implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficiencia en el área de Acería. Determinar como la implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficacia en el área de Acería.	La implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficiencia en el área de Acería. La implementación del AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la eficacia en el área de Acería.	**Dependiente** Productividad	La productividad es la relación lograda y los insumos que fueron utilizados a los factores de la producción que intervinieron. Expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los critico e importantes, en un periodo definido, GARCIA Alfonso, 2011, p. 17.	La productividad de Corp. Aceros Arequipa se medirá a través de los indicadores de eficiencia; recursos programados y recursos utilizados y con la eficacia, las unidades producidas productos logrados con la meta trazada, mediante el uso del control de la producción.	Eficiencia Eficacia	Eficiencia= RP/RU RP: Recursos Programados RU: Recursos Utilizados Eficacia = UP/IP UP: Unidades Producidas UP: Unidades Programadas	Razón Razón	Registro Registro

ANEXO 9: ESQUEMA ELABORACIÓN DEL AMFE

ANALISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)																	Código: 1 Revisión: 2
AMFE de diseño ---- 6		AMFE de proceso ----			Nombre del Proceso/componente: 7					Código del Proceso/Componente: 8							Página: ---de--- 3
NOMBRE Y DEPARTAMENTO DE LOS PARTICIPANTES 9 ---------- ---------- ---------- ----------																	Fecha de Inicio: 4
					Coordinador: 10												Fecha Revisión: 5
Operación/Función 11	Fallo Nº	Fallos Potenciales			Estado actual					Acción Correctiva 20	Responsable 21	Plazo a partir de hoy 22	Situación de mejora 23				
		Modo de Fallo 12	Efecto 13	Causa del Modo de Fallo 14	Sistemas de Detección 15	O 16	S 17	D 18	IPR 19				Acciones Implantadas	O	S	D	IPR

1. Código del AMFE.
2. Número de Revisión del AMFE.
3. Número de Páginas del de la Matriz AMFE.
4. Fecha en que inicia el AMFE.
5. Fecha de Revisión del AMFE.
6. Tipo de AMFE que se está realizando (diseño o proceso).
7. Nombre del proceso/componente objeto de estudio.
8. Código del proceso/componente objeto de estudio.
9. Nombres del equipo de trabajo.
10. Nombre del Coordinador del AMFE.
11. Operación / Función, según el AMFE que se esté aplicando.
12. Descripción del modo de fallo.
13. Descripción del efecto de fallo.
14. Descripción de la causa del modo de fallo.
15. Controles del proceso.
16. Índice de Ocurrencia.
17. Índice de Severidad.
18. Índice de Detección.
19. Índice de Prioridad de Riesgo.
20. Acciones correctivas planteadas.
21. Responsable de implementación.
22. Fecha de implementación de las acciones.
23. Análisis de la situación de mejora y nuevo cálculo de IPR.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA DE POSTGRADO

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variable Independiente: Análisis de Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Dimensiones	Indicadores	Fórmula	Escala de Medición
ANALISIS SITUACION ACTUAL	MODO DE FALLO POTENCIAL	$MFP = \frac{MFPE}{TMFP} \times 100$ MFP: Modo de fallo Potencial MFPE: Modo de fallo potencial encontrado TMFP: Total modo de fallo potencial Modo Fallo Potencial: $\frac{\text{Modo de fallo potencial encontrado}}{\text{Total modo de fallo potencial}} \times 100$	RAZÓN
ANALISIS SITUACION RESULTANTE	ACCIONES CORRECTORAS	$AC = \frac{IPR \geq 100}{TIPR} \times 100$ AC: Acciones Correctoras IPR≥100 Indice de Prioridad de riesgo ≥ 100 TIPR Total de Indice de Prioridad de riesgo Acciones correctoras: $\frac{\text{Indice de Prioridad de riesgo} \geq 100}{\text{Total de Indice de Prioridad de riesgo}} \times 100$	RAZÓN

Fuente: Elaboración Propia

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: Análisis de Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	ANALISIS SITUACION ACTUAL	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
1	ANALISIS SITUACION RESULTANTE	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [ ] **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: LEONIDAS BRAVO **DNI:** 08638346

Especialidad del validador: ING. IND., MBA, DR

12 de 01 del 2017

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: Análisis de Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	ANALISIS SITUACION ACTUAL	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
1	ANALISIS SITUACION RESULTANTE	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [ ] **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/(Mg): DAVILA LAGUNA RONALD **DNI:** 22423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

15 de 01 del 2017

Firma del Experto Informante.

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: Análisis de Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	ANALISIS SITUACION ACTUAL	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
1	ANALISIS SITUACION RESULTANTE	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [ ] **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr/ Mg: Jorge Malpartida G. **DNI:** 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

13 de 01 del 2017

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Variable Dependiente: LA PRODUCTIVIDAD

Dimensiones	indicadores	fórmula	Escala de medición
EFICIENCIA	EFICIENCIA DE RECURSOS	$E = \frac{TRP}{TRU} \times 100$ E : Eficiencia TIP: Total Recursos Programadas TIU: Total Recursos Utilizados $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Total Recursos Programados}}{\text{Total Recursos Utilizados}} \times 100$	Razón
EFICACIA	EFICACIA DE UNIDADES PRODUCIDAS	$E = \frac{TUP}{TUP} \times 100$ E : Eficacia TUP: Total Unidades Producidas TUP: Total Unidades Programadas $\text{Eficacia} = \frac{\text{Total Unidades Producidas}}{\text{Total Unidades Programadas}} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: LA PRODUCTIVIDAD.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	EFICIENCIA	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
2	EFICACIA	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [ ]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Jorge Malpartida G. **DNI:** 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

13 de 01 del 2017

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: LA PRODUCTIVIDAD.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	EFICIENCIA	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
2	EFICACIA	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si Hay

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [ ] **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Eduardo Bazo **DNI:** 08634346

Especialidad del validador: Ing. Ind., MBA, Dr.

12 de 01 del 2017

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

UCV
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: LA PRODUCTIVIDAD.

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si	No	Si	No	Si	No	
1	EFICIENCIA	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
2	EFICACIA	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [ ] **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/(Mg): DAVILA LAGUNA RONALD **DNI:** 22423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

15 de 01 del 2017

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

ANEXO 4: REGISTROS SAP

REGISTRO PRODUCCIÓN DE PALANQUILLA MES DE NOVIEMBRE DEL 2016

Rotulos Filas	Suma de PALANQUILLAS	Suma de COLADAS	Suma de ORDEN DE PROCESO	Suma de RENDIMIENTO
01-nov	674	8	320100004380	91.30144702
02-nov	1972.07	12	320100004400	91.28998854
03-nov	2410	33	320100004383	91.28184556
04-nov	2421.53	32	320100004384	89.09194595
05-nov	2507.68	33	320100004385	88.58322706
06-nov	1945	41	320100004420	90.90231816
07-nov	2230	31	320100004421	91.67997606
08-nov	2176.28	28	1280400017700	369.8555884
09-nov	2372	31	640200008900	181.2437823
10-nov	2418	34	320100004424	91.65289652
11-nov	2289	32	320100004425	91.81345313
12-nov	2270	31	320100004426	91.77862883
13-nov	2150	34	320100004441	90.36269813
14-nov	2115	32	320100004442	91.75042489
15-nov	2200	34	320100004443	89.65108557
16-nov	2043.74	26	320100004444	90.68219937
17-nov	2025	23	640200008906	177.8111269
18-nov	1840	34	960300013408	288.2658972
19-nov	2050	36	320100004447	91.10409132
20-nov	2158	39	320100004520	91.02082804
21-nov	2130	31	320100004521	90.40824499
22-nov	2078	27	320100004500	90.09738813
23-nov	2184.11	28	960300013526	270.7651429
24-nov	2160	33	320100004484	90.81142676
25-nov	2218	33	320100004560	91.51634926
26-nov	2274	34	320100004522	92.08180721
27-nov	2300	42	320100004566	91.58153725
28-nov	2110	27	320100004567	90.91666016
29-nov	2164	30	640200009106	180.5737246
30-nov	2111	34	1280400018250	360.1455442
	63996.41	**923**		**3920.021274**

REGISTRO PRODUCCIÓN DE PALANQUILLA MES DE MARZO DEL 2017

Rotulos Filas	Suma de PALANQUILLAS	Suma de COLADAS	Suma de ORDEN DE PROCESO	Suma de RENDIMIENTO
01-mar	2640	27	640200009161	184.7510091
02-mar	2560	29	320100004600	91.82657594
03-mar	2480	30	320100004584	92.28897936
04-mar	2510	44	320100004586	91.45063027
05-mar	2545	27	640200009188	179.8555969
06-mar	2545	10	640200009168	179.9379671
07-mar	2590	29	320100004593	91.10782353
08-mar	2546	39	960300013781	277.4754291
09-mar	2546	34	960300013835	280.3536762
10-mar	2599	34	320100004592	90.94616836
11-mar	2480	42	320100004595	92.36408939
12-mar	2480	33	320100004596	91.95546976
13-mar	2550	25	640200009196	180.9032464
14-mar	2510	34	320100004598	91.50863033
15-mar	2550	29	960300013934	271.2975656
16-mar	2545	34	960300013923	268.315975
17-mar	2510	36	320100004644	90.11445429
18-mar	2570	41	320100004660	90.08770716
19-mar	2545	34	320100004661	90.70058047
20-mar	2599	27	640200009327	181.381423
21-mar	2650	30	640200009335	177.5879069
22-mar	2568	32	1280400018683	329.7241504
23-mar	2620	34	320100004671	90.67255791
24-mar	2599	33	320100004668	90.82373361
25-mar	2600	39	320100004720	89.91461328
26-mar	2570	30	320100004701	89.34744157
27-mar	2548	33	1280400018873	358.3967325
28-mar	2480	32	640200009381	179.0173585
29-mar	2589	31	960300014120	279.5270447
30-mar	2560	20	640200009349	180.5553349
	76684	**982**		**4966.749711**

REGISTRO HORAS TRABAJADAS EN EL PRODUCCION DE PALANQUILLA - NOVIEMBRE 2016

Rotulos Filas	Suma de HORAS TRABAJADAS	Cantidad Operarios	Turno: 06:00 am a 14:00pm	Turno: 14:00pm a 22:00pm	Turno:22:00pm a 06:00am
01-nov	5	150	06am a 14:00pm	x	x
02-nov	17.65	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
03-nov	17.3	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
04-nov	18.32	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
05-nov	16.8	180	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
06-nov	17.5	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
07-nov	17.73	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
08-nov	17.55	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
09-nov	18.45	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
10-nov	18.73	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
11-nov	18.35	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
12-nov	18.32	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
13-nov	16.5	180	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
14-nov	18.22	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
15-nov	18.22	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
16-nov	17.59	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
17-nov	17.8	180	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
18-nov	18.08	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
19-nov	18.32	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
20-nov	16.7	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
21-nov	17.92	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
22-nov	17.59	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
23-nov	16.22	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
24-nov	18.86	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
25-nov	18.8	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
26-nov	18.78	197	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
27-nov	19.6	196	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
28-nov	18.9	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
29-nov	17.73	180	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
30-nov	18.5	200	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
	526.03	**5803**			

REGISTRO HORAS TRABAJADAS EN EL PRODUCCION DE PALANQUILLA - MARZO 2017

Rotulos Filas	Suma de HORAS TRABAJADAS	Cantidad Operarios	Turno: 06:00 am a 14:00pm	Turno: 14:00pm a 22:00pm	Turno:22:00pm a 06:00am
01-mar	22	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
02-mar	23.1	193	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
03-mar	22.5	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
04-mar	23	192	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
05-mar	22	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
06-mar	22.5	185	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
07-mar	23.1	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
08-mar	23.25	191	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
09-mar	22	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
10-mar	23.56	192	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
11-mar	23	191	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
12-mar	23.58	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
13-mar	21.8	185	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
14-mar	23.1	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
15-mar	23.2	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
16-mar	22	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
17-mar	21.89	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
18-mar	22.2	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
19-mar	23	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
20-mar	22.5	185	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
21-mar	23.5	185	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
22-mar	22.71	195	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
23-mar	21.3	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
24-mar	21.75	195	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
25-mar	22.5	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
26-mar	22	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
27-mar	23	191	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
28-mar	22.81	195	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
29-mar	22.5	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
30-mar	22.9	190	06am a 14:00pm	14:00pm a 22:00pm	22:00pm a 06:00am
	678.25	**5705**			

ACEROS AREQUIPA

PLANILLA PRODUCCION DE PALANQUILLA - NOVIEMBRE 2016

Nombre	Jornal	Días Labor.	Ingresos		Total Ingreso	Pens	Nom	Descuentos					Total Descuento	TOTAL NETO
			Rem.Mes	Asig.Fam.				Adelanto	Apor Pens	Com.AFP	Seg.AFP	Ret.5ta.		
Colabodaror 1	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 2	125.00	30.00	3,750.00		3,750.00	4	Habitat	1,875.00	375.00	55.13	51.00	161.00	2,517.13	1,232.87
Colabodaror 3	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 4	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 5	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 6	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	2	Profuturo	1,750.00	358.50	60.59	48.76	145.60	2,363.45	1,221.55
Colabodaror 7	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 8	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 9	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	3	Prima	1,812.50	371.00	59.36	50.46	157.27	2,450.59	1,259.41
Colabodaror 10	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 11	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 12	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	0	SNP	1,812.50	482.30	0.00	0.00	157.27	2,452.07	1,257.93
Colabodaror 13	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 14	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 15	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 16	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 17	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 18	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 19	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 20	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	4	Habitat	1,812.50	371.00	54.54	50.46	157.27	2,445.77	1,264.23
Colabodaror 21	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	1	Integra	1,812.50	371.00	57.51	50.46	157.27	2,448.74	1,261.26
Colabodaror 22	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	0	SNP	1,812.50	482.30	0.00	0.00	157.27	2,452.07	1,257.93
Colabodaror 23	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 24	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 25	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 26	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 27	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 28	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 29	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 30	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 31	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	1	Integra	1,812.50	371.00	57.51	50.46	157.27	2,448.74	1,261.26
Colabodaror 32	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 33	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 34	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 35	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	4	Habitat	1,750.00	358.50	52.70	48.76	145.60	2,355.56	1,229.44
Colabodaror 36	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 37	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 38	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colabodaror 39	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 40	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 41	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 42	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	0	SNP	1,750.00	466.05	0.00	0.00	145.60	2,361.65	1,223.35
Colabodaror 43	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 44	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 45	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 46	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 47	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	0	SNP	1,812.50	482.30	0.00	0.00	157.27	2,452.07	1,257.93
Colabodaror 48	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 49	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 50	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 51	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	1	Integra	1,750.00	358.50	55.57	48.76	145.60	2,358.43	1,226.57
Colabodaror 52	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 53	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 54	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	3	Prima	1,812.50	371.00	59.36	50.46	157.27	2,450.59	1,259.41
Colabodaror 55	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 56	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 57	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 58	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 59	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 60	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	4	Habitat	1,750.00	358.50	52.70	48.76	145.60	2,355.56	1,229.44
Colabodaror 61	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 62	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 63	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 64	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	3	Prima	1,750.00	358.50	57.36	48.76	145.60	2,360.22	1,224.78
Colabodaror 65	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 66	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 67	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 68	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	2	Profuturo	1,750.00	358.50	60.59	48.76	145.60	2,363.45	1,221.55
Colabodaror 69	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 70	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 71	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 72	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 73	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	2	Profuturo	1,750.00	358.50	60.59	48.76	145.60	2,363.45	1,221.55
Colabodaror 74	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	3	Prima	1,812.50	371.00	59.36	50.46	157.27	2,450.59	1,259.41
Colabodaror 75	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 76	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 77	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 78	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 79	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	3	Prima	1,812.50	371.00	59.36	50.46	157.27	2,450.59	1,259.41
Colabodaror 80	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04

Colabodaror 81	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 82	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 83	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	2	Profuturo	1,750.00	358.50	60.59	48.76	145.60	2,363.45	1,221.55
Colabodaror 84	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 85	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 86	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	1	Integra	1,812.50	371.00	57.51	50.46	157.27	2,448.74	1,261.26
Colabodaror 87	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 88	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 89	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 90	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 91	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 92	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	0	SNP	1,812.50	482.30	0.00	0.00	157.27	2,452.07	1,257.93
Colabodaror 93	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colabodaror 94	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 95	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	4	Habitat	1,812.50	371.00	54.54	50.46	157.27	2,445.77	1,264.23
Colabodaror 96	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 97	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 98	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 99	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 100	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	4	Habitat	1,750.00	358.50	52.70	48.76	145.60	2,355.56	1,229.44
Colabodaror 101	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 102	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	0	SNP	1,812.50	482.30	0.00	0.00	157.27	2,452.07	1,257.93
Colabodaror 103	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 104	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	3	Prima	1,812.50	371.00	59.36	50.46	157.27	2,450.59	1,259.41
Colabodaror 105	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	4	Habitat	1,812.50	371.00	54.54	50.46	157.27	2,445.77	1,264.23
Colabodaror 106	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	1	Integra	1,812.50	371.00	57.51	50.46	157.27	2,448.74	1,261.26
Colabodaror 107	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 108	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 109	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 110	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 111	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	1	Integra	1,812.50	371.00	57.51	50.46	157.27	2,448.74	1,261.26
Colabodaror 112	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 113	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 114	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 115	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	4	Habitat	1,750.00	358.50	52.70	48.76	145.60	2,355.56	1,229.44
Colabodaror 116	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 117	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 118	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 119	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 120	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 121	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	1	Integra	1,750.00	358.50	55.57	48.76	145.60	2,358.43	1,226.57
Colabodaror 122	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	0	SNP	1,812.50	482.30	0.00	0.00	157.27	2,452.07	1,257.93
Colabodaror 123	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colabodaror 124	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 125	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 126	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 127	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	0	SNP	1,812.50	482.30	0.00	0.00	157.27	2,452.07	1,257.93
Colabodaror 128	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 129	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 130	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 131	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	1	Integra	1,750.00	358.50	55.57	48.76	145.60	2,358.43	1,226.57
Colabodaror 132	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 133	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 134	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	3	Prima	1,812.50	371.00	59.36	50.46	157.27	2,450.59	1,259.41
Colabodaror 135	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 136	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 137	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 138	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 139	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 140	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 141	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 142	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 143	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 144	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 145	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 146	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 147	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	0	SNP	1,750.00	466.05	0.00	0.00	145.60	2,361.65	1,223.35
Colabodaror 148	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 149	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 150	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 151	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 152	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	3	Prima	1,750.00	358.50	57.36	48.76	145.60	2,360.22	1,224.78
Colabodaror 153	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 154	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 155	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 156	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 157	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 158	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 159	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 160	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52

Colabodaror 161	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 162	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 163	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 164	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 165	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 166	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 167	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 168	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	2	Profuturo	1,750.00	358.50	60.59	48.76	145.60	2,363.45	1,221.55
Colabodaror 169	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 170	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 171	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 172	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 173	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colabodaror 174	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 175	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 176	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 177	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 178	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 179	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 180	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	4	Habitat	1,750.00	358.50	52.70	48.76	145.60	2,355.56	1,229.44
Colabodaror 181	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colabodaror 182	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 183	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 184	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 185	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 186	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colabodaror 187	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 188	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 189	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 190	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 191	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 192	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	4	Habitat	1,812.50	371.00	54.54	50.46	157.27	2,445.77	1,264.23
Colabodaror 193	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 194	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colabodaror 195	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 196	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colabodaror 197	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	3	Prima	1,750.00	358.50	57.36	48.76	145.60	2,360.22	1,224.78
Colabodaror 198	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colabodaror 199	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colabodaror 200	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
					759,040.00									
				T/C 3.47	**218,743.52**									

ACEROS AREQUIPA

PLANILLA PRODUCCION DE PALANQUILLA - MARZO 2017

Nombre	Jornal	Días Labor.	Ingresos		Total Ingreso	Pens	Nom	Descuentos					Total Descuento	TOTAL NETO
			Rem.Mes	Asig.Fam.				Adelanto	Apor Pens	Com.AFP	Seg.AFP	Ret.5ta.		
Colaborador 1	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 2	125.00	29.00	3,625.00		3,625.00	4	Habitat	1,812.50	362.50	53.29	49.30	149.33	2,426.92	1,198.08
Colaborador 3	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 4	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 5	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 6	125.00	28.00	3,500.00		3,500.00	2	Profuturo	1,750.00	350.00	59.15	47.60	137.67	2,344.42	1,155.58
Colaborador 7	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 8	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 9	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	3	Prima	1,812.50	371.00	59.36	50.46	157.27	2,450.59	1,259.41
Colaborador 10	125.00	30.00	3,750.00		3,750.00	4	Habitat	1,875.00	375.00	55.13	51.00	161.00	2,517.13	1,232.87
Colaborador 11	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 12	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 13	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 14	125.00	30.00	3,750.00		3,750.00	3	Prima	1,875.00	375.00	60.00	51.00	161.00	2,522.00	1,228.00
Colaborador 15	125.00	30.00	3,750.00		3,750.00	4	Habitat	1,875.00	375.00	55.13	51.00	161.00	2,517.13	1,232.87
Colaborador 16	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 17	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 18	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 19	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 20	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 21	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 22	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 23	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 24	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 25	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 26	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 27	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 28	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 29	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 30	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 31	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 32	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 33	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 34	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 35	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	4	Habitat	1,750.00	358.50	52.70	48.76	145.60	2,355.56	1,229.44
Colaborador 36	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 37	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 38	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colaborador 39	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 40	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 41	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	1	Integra	1,812.50	371.00	57.51	50.46	157.27	2,448.74	1,261.26
Colaborador 42	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	0	SNP	1,812.50	482.30	0.00	0.00	157.27	2,452.07	1,257.93
Colaborador 43	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colaborador 44	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	3	Prima	1,812.50	371.00	59.36	50.46	157.27	2,450.59	1,259.41
Colaborador 45	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	4	Habitat	1,812.50	371.00	54.54	50.46	157.27	2,445.77	1,264.23
Colaborador 46	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	1	Integra	1,812.50	371.00	57.51	50.46	157.27	2,448.74	1,261.26
Colaborador 47	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	0	SNP	1,812.50	482.30	0.00	0.00	157.27	2,452.07	1,257.93
Colaborador 48	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 49	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 50	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 51	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 52	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 53	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 54	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	3	Prima	1,812.50	371.00	59.36	50.46	157.27	2,450.59	1,259.41
Colaborador 55	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 56	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 57	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 58	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 59	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 60	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 61	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 62	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 63	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colaborador 64	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 65	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 66	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 67	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	0	SNP	1,750.00	466.05	0.00	0.00	145.60	2,361.65	1,223.35
Colaborador 68	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 69	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 70	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	4	Habitat	1,812.50	371.00	54.54	50.46	157.27	2,445.77	1,264.23
Colaborador 71	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 72	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 73	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 74	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 75	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 76	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 77	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 78	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 79	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	3	Prima	1,812.50	371.00	59.36	50.46	157.27	2,450.59	1,259.41
Colaborador 80	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04

Colaborador 81	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 82	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 83	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	2	Profuturo	1,750.00	358.50	60.59	48.76	145.60	2,363.45	1,221.55
Colaborador 84	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 85	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 86	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	1	Integra	1,812.50	371.00	57.51	50.46	157.27	2,448.74	1,261.26
Colaborador 87	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 88	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 89	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 90	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 91	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 92	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 93	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 94	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 95	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	4	Habitat	1,812.50	371.00	54.54	50.46	157.27	2,445.77	1,264.23
Colaborador 96	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 97	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 98	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 99	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	3	Prima	1,750.00	358.50	57.36	48.76	145.60	2,360.22	1,224.78
Colaborador 100	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 101	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 102	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	0	SNP	1,812.50	482.30	0.00	0.00	157.27	2,452.07	1,257.93
Colaborador 103	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 104	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 105	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 106	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 107	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 108	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 109	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 110	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 111	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	1	Integra	1,812.50	371.00	57.51	50.46	157.27	2,448.74	1,261.26
Colaborador 112	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 113	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 114	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 115	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	4	Habitat	1,750.00	358.50	52.70	48.76	145.60	2,355.56	1,229.44
Colaborador 116	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 117	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 118	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 119	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 120	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 121	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 122	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 123	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 124	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 125	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 126	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 127	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 128	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 129	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 130	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 131	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 132	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 133	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 134	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	3	Prima	1,812.50	371.00	59.36	50.46	157.27	2,450.59	1,259.41
Colaborador 135	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 136	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 137	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 138	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 139	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 140	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 141	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 142	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 143	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colaborador 144	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 145	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 146	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 147	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	0	SNP	1,750.00	466.05	0.00	0.00	145.60	2,361.65	1,223.35
Colaborador 148	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 149	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 150	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	4	Habitat	1,812.50	371.00	54.54	50.46	157.27	2,445.77	1,264.23
Colaborador 151	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	1	Integra	1,875.00	383.50	59.44	52.16	168.93	2,539.03	1,295.97
Colaborador 152	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 153	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 154	125.00	30.00	3,750.00		3,750.00	4	Habitat	1,875.00	375.00	55.13	51.00	161.00	2,517.13	1,232.87
Colaborador 155	125.00	30.00	3,750.00		3,750.00	2	Profuturo	1,875.00	375.00	63.38	51.00	161.00	2,525.38	1,224.62
Colaborador 156	125.00	30.00	3,750.00		3,750.00	4	Habitat	1,875.00	375.00	55.13	51.00	161.00	2,517.13	1,232.87
Colaborador 157	125.00	30.00	3,750.00	86.00	3,836.00	0	SNP	1,875.00	498.68	0.00	0.00	169.03	2,542.71	1,293.29
Colaborador 158	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 159	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 160	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	3	Prima	1,750.00	358.50	57.36	48.76	145.60	2,360.22	1,224.78

Colaborador 161	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 162	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 163	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colaborador 164	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 165	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 166	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 167	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 168	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 169	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 170	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	2	Profuturo	1,750.00	358.50	60.59	48.76	145.60	2,363.45	1,221.55
Colaborador 171	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 172	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 173	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colaborador 174	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 175	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 176	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 177	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 178	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 179	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 180	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	2	Profuturo	1,750.00	358.50	60.59	48.76	145.60	2,363.45	1,221.55
Colaborador 181	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 182	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 183	125.00	29.00	3,625.00	85.00	3,710.00	2	Profuturo	1,812.50	371.00	62.70	50.46	157.27	2,453.93	1,256.07
Colaborador 184	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 185	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 186	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 187	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 188	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 189	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 190	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	2	Profuturo	1,750.00	358.50	60.59	48.76	145.60	2,363.45	1,221.55
Colaborador 191	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 192	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 193	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 194	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	4	Habitat	1,875.00	383.50	56.37	52.16	168.93	2,535.96	1,299.04
Colaborador 195	125.00	28.00	3,500.00	85.00	3,585.00	3	Prima	1,750.00	358.50	57.36	48.76	145.60	2,360.22	1,224.78
Colaborador 196	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	2	Profuturo	1,875.00	383.50	64.81	52.16	168.93	2,544.40	1,290.60
Colaborador 197	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	3	Prima	1,875.00	383.50	61.36	52.16	168.93	2,540.95	1,294.05
Colaborador 198	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
Colaborador 199	125.00	29.00	3,625.00		3,625.00	0	SNP	1,812.50	471.25	0.00	0.00	149.33	2,433.08	1,191.92
Colaborador 200	125.00	30.00	3,750.00	85.00	3,835.00	0	SNP	1,875.00	498.55	0.00	0.00	168.93	2,542.48	1,292.52
					760,111.00									
				T/C 3.47	**219,052.16**									

ANEXO 5: APROBACIÓN IMPLEMENTACIÓN NUEVO ALMACEN DE CHATARRA FRAGMENTADA

ACEROS AREQUIPA	PROJECT CHARTER IMPLEMENTACIÓN	Macroproceso Gestión Integral de Proyectos	
	PDIP01-E001	Fecha de vigencia: (----/--)	Versión 01

Proyecto	**Modificación de la distribución del patio de Metálicos**		
Código de Proyecto		**Fecha**	2016/10
Macro Proceso	**Siderurgia**	**Proceso**	**Acería**
Sub Proceso	**Industrialización de la Chatarra**	**CeCo**	**101021010**
Elaborado			

Control Documentario

ID Documento	*[Número del Sistema de Gestión documentario]*
Propietario del Documento	*[Nombre del Propietario]*
Fecha de elaboración	*[Fecha]*
Nombre del archivo	*[Nombre]*

Aprobaciones

Rol	Nombre	Firma	Fecha
Sponsor del Proyecto	Augusto Cornejo		2016/10
Cliente del Proyecto	Michael Lecca		2016/10
Interesados Clave	César Roldán		2016/10
Sub Gerente de S&SO	Carlos Rodriguez		2016/10
Sub Gerente de Medio Ambiente	Jhilmar Fernandez		2016/10
Sub Gerente de PMO	Thomas Del Solar		2016/10
Gerente de Minería y Proyectos	Ricardo Cillóniz Rey		2016/10

Índice

1. Resumen Ejecutivo

El presente proyecto tiene como objetivo reducir los costos de manipulación de chatarra en el patio de metálicos a partir de la implementación de nuevas zonas de recepción cerca de la bahía de consumo y proceso de producción de la palanquilla

El retiro de las oficinas de metálicos y taller de fragmentadora ubicado al nor-este de la bahía. Con ello se conseguiría un área de 3,200 m^2 que permitirá el almacenamiento de 11,800 toneladas de chatarra fragmentada

La implementación de la zona de recepción de chatarra fragmentadas cerca a la bahía de consumo permitirá reducir los gastos de alquiler de camiones empleadas en el traslado interno, las horas- máquinas requeridas de grúa móvil, consumo de combustible y reducción de costos de mantenimiento

Este proyecto está alineado al perfil de crecimiento de la capacidad de manipulación de chatarra para el plan de ampliación del área de Acería.

2. Beneficio del Proyecto

a. Objetivos:

- Reducir los gastos por alquiler de camiones para el traslado interno de chatarra
- Reducir el consumo de combustible empleado en la grúa móvil dedicada al traslado de chatarra
- Reducir la necesidad de horas extras del personal
- Reducir los costos de mantenimiento
- Minimizar riesgos operativos
- Optimizar la eficiencia en el uso de los equipos móviles

b. Beneficios cualitativos

- Incrementar disponibilidad de carga metálica en la bahía de consumo
- Minimizar riesgo de atropello, colisión de equipos móviles y volcadura de camiones en las actividades asociadas al traslado de chatarra
- Incrementar la velocidad de abastecimiento de chatarra a la bahía de consumo que permita sostener el incremento del ritmo de producción a partir del incremento del consumo de arrabio.
- Reducir el desplazamiento de vehicular en el patio de metálicos
- Incrementar el número de puntos de recepción de chatarra fragmentada

c. Beneficio cuantitativo

- Disminución del gasto de alquiler de camiones empleados en el traslado de chatarra de 300 horas de alquiler de camiones. Ahorro anual estimado US$ 65,448.

Descripcion	Gasto Actual
Cantidad de chatarra manipulada (t/mes)	9000
Peso promedio por viaje (tn)	10
Tiempo promedio por viaje (min)	20
Numero de viajes (un/mes)	900
Tiempo empleado (h/mes)	300
Tarifa (US $/h)	$18.18
Costo mensual de alquiler (US $/mes)	$5,454.00
Costo anual de alquiler (US $/año)	$65,448.00

- Reducción de costo asociado al empleo en el traslado del HMS
  Disminución del consumo de combustible: reducción de horas empleadas de grúa móvil para el traslado de HMS. Ahorro estimado anual US$ 21,060.

Descripcion	Gasto Actual
Cantidad de chatarra manipulada (t/mes)	9000
Consumo combustible (gl/mes)	1800
Tarifa (US $/gl)	$1.95
Costo mensual por combustible (US $/mes)	$3,510.00
Costo anual por combustible (US $/año)	$42,120.00

- Horas alquiler de grúas. Ahorro anual estimado US$ 36,000.

Descripcion	AHORRO US$
Alquiler gruas (hr/mes)	900
Tarifa (US$/hm)	$3.33
Costo mensual (US$/mes)	$3,000.00
Costo anual (US$/mes)	35,999.96

Total ahorro estimado US$ 143,568.

3. Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en implementar zonas de recepción de chatarra fragmentada dentro de la bahía de consumo con la finalidad de reducir la necesidad de empleo de camiones para el traslado maximizando la productividad de las grúas móviles a partir del incremento del ratio de chatarra manipulada y disminución del consumo de combustible de operación.

Se ha identificado la necesidad de implementar la zona de recepción que permita alcanzar una capacidad de 11,800 toneladas de chatarra fragmentada. Para la implementación de esta zona se requiere:

Reubicación de la oficina y taller de metálicos

Se ha considerado la reubicación de la oficina de taller de metálicos; así como la nivelación del terreno, correspondiente a los jardines. Ello permitirá implementar un área de 3,200 m^2, con una capacidad de 11,800 toneladas chatarra fragmentada.

Para la implementación de esta zona comprende:

- Derrumbe de la oficina de metálicos
- Instalación de una torre para alumbrado
- Reubicación tendido eléctrico

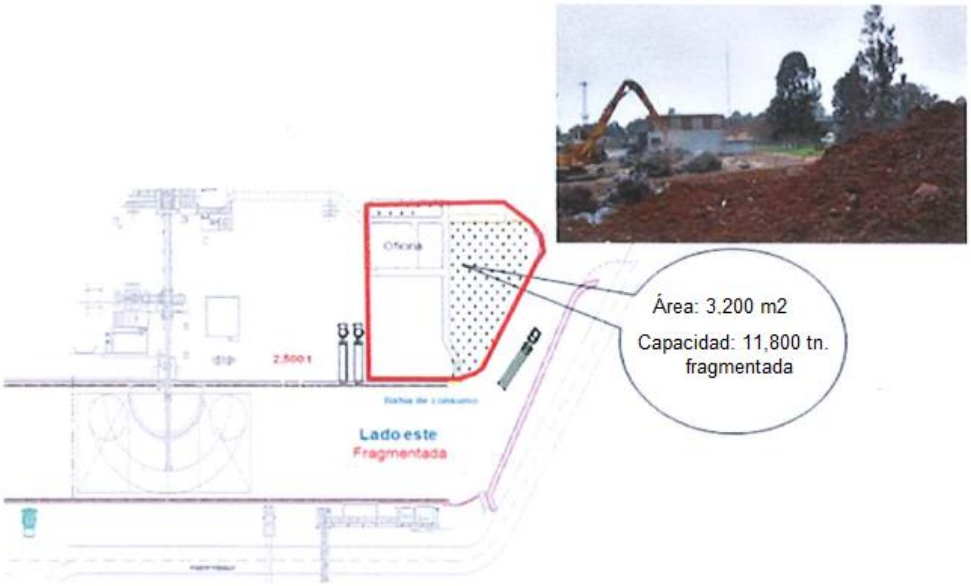
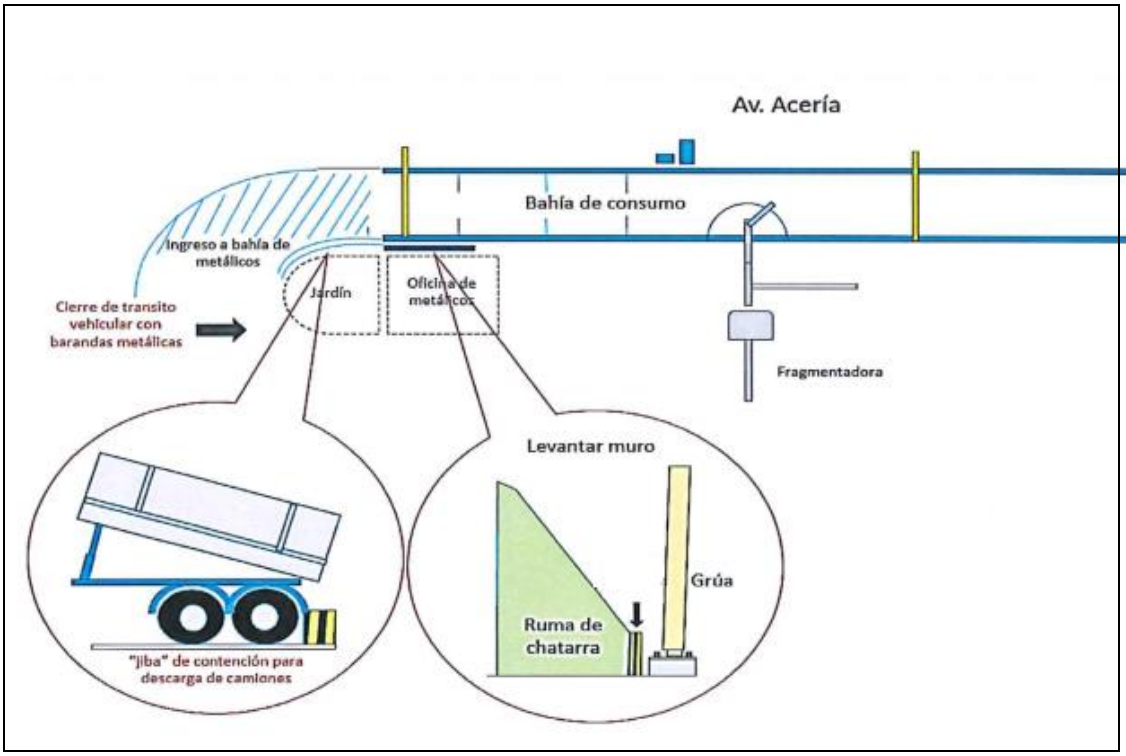


Figura 1. Ubicación actual de oficina y taller de metálicos



a. Alineamiento de los objetivos de la organización

El proyecto se alinea con los siguientes objetivos estratégicos.

- Busca permanentemente la reducción de costos de los procesos
- Identificar los peligros, evaluar y controlar los riesgos de nuestras actividades, con la finalidad de proteger la integridad y salud ocupacional de las personas que trabajan en nuestras operaciones.
- Incrementar la capacidad para la recepción de la chatarra fragmentada

b. Alcance

- Demoler oficina y taller de metálicos
- Reubicar y corregir tendido eléctrico a partir de la demolición de las oficinas de metálicos
- Nivelación de terreno y pavimentación de aproximadamente 3,200 m2.
- Instalación de torre de iluminación
- Habilitar rampas de concreto para ejecutar la descarga de camiones

c. Exclusiones:

Repuestos, consumibles y demás implementos operativos del área.

4. Plan preliminar de Implementación

a. Hitos:

N°	Hito	Fecha
1	Inicio del proyecto	Octubre 2016
2	Desarrollo de diseño	Octubre 2016
3	Adquisición de materiales	Noviembre 2016
4	Fabricación y montaje	Noviembre 2016
5	Inicio de pruebas	Diciembre 2016
6	Cierre del proyecto	Diciembre 2016
7	Fin del proyecto	Diciembre 2016

b. Plan de finanzas

Ítem	Descripción	Valor US$
1	Inversión	
	Maquinaria derrumbe oficina	7,500
	Nivelación de terreno	5,00
	Instalación alumbrada	1,000
	Implementación rampa	1,000
2	Contingencia	1,000

5. Consideraciones del Proyecto

a. Riegos

Descripción del Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Acción a tomar para mitigar el riesgo
Colisión de unidad durante la descarga	Bajo	Medio	Establecer controles operacionales para el tránsito de unidades móviles Uso de vigías durante la descarga de chatarra fragmentada Incrementar iluminación en la zona de los portes
Baja calidad de inspección durante la descarga	Medio	Medio	Entrenamiento al personal in situ Iluminación adecuada de las zonas de recepción
Inspección a polución durante la manipulación de material	Medio	Alto	Señalización para difundir uso de EPP en las zonas próximas
Atropello	Bajo	Alto	Restricción del tránsito peatonal (personal externo al área) en el lado de la bahía Colocación de tranqueras Incrementar iluminación (instalación de postes)

b. Supuestos

- El tráfico de camiones debe ser ordenado y a velocidad controlada
- El acceso a los lugares de descarga debe mantenerse libre
- Capacitación de operaciones

c. Restricciones

- La disponibilidad de grúas

6. Apéndice

No aplica

ANEXO 6: INSTRUCTIVO RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE CHATARRA

ACEROS AREQUIPA	INSTRUCCIÓN PARA RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN EN ALMACEN DE METÁLICOS	Macroproceso Gestión de operaciones en puntos de acopio de chatarra	
	ACGO01-I101	Fecha de vigencia: 2017/01	Versión: 01

1. PROPOSITO:

Establecer el procedimiento para la recepción de Metálicos

2. ALCANCE.

Este procedimiento se aplica a:

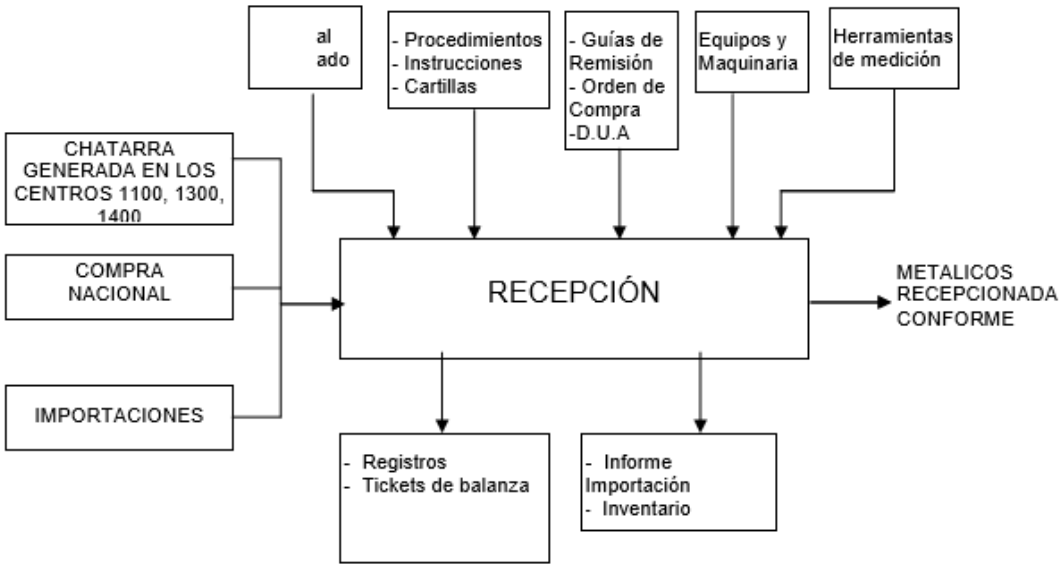
Metálicos proveniente de compra nacional e importaciones.

3. LINEAMIENTOS

Todo el personal del área de metálicos tiene la responsabilidad de participar la recepción, almacenamiento y conservación en almacén de metálicos.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

4.1. Recepción DE Metálicos



4.2. Recepción de Chatarra por Compra Nacional:

1.- El operador de balanza verifica que los siguientes datos esten conforme:

- Datos del proveedor
- Guia de Remisión (Venta sujeta a Confirmación en la Guia de Remisión).
- Datos del conductor y vehiculo
- Fecha de traslado.
- Origen de traslado.

3.- En caso dichos documentos no esten conformes o el proveedor no esté inscrito, el camión no ingresará y el operador de balanza se comunicará con el Supervisor de Almacenes de Producto Terminado y Operaciones reportando el hecho.

4.- Las unidades de transporte que lleguen con chatarra nacional se pesarán en la Balanza del centro 1300 ó en una balanza externa que indique el Supervisor de Almacenes de Producto Terminado y Operaciones según los requerimientos de la compañía.

5.- El Monitor de Operaciones y/o el operador de grúa garra del almacén de metálicos asignan los recursos necesarios para la atención de la recepción de la chatarra.

6.-El Operador de Grúa Garra y el Recepcionista-Despachador de metálicos realizan la descarga de chatarra.

7.- El balancero-facturador y/o el operador de grúa garra del almacén verifica la clasificación y calificación durante la descarga.

8.- El balancero-facturador y/o el operador de grúa garra aplicaran el castigo correspondiente por presencia de material no metálico en el camión.

9.- En caso se detecte material bélico se procederá según la Instrucción Preventiva para la detección de material Bélico o explosivo en carga metálica.

10.- La chatarra se debe descargar por tipo de chatarra, cada lote deberá contar con un peso por separado.

11.- El Operador de balanza y/o Supervisor de Almacenes de Producto Terminado y Operaciones realiza el ingreso de datos al sistema SAP de la chatarra en tiempo real, visando la guía de remisión del proveedor y el ticket de balanza, dando conformidad a la recepción física.

12.- El Operador de balanza entrega al conductor del camión y/o Proveedor:
- Copia de la guía de remisión del proveedor (copia de emisor).
- Copia del Ticket de balanza.

4.3. Recepción de Chatarra por Importación:

1.-El Supervisor de Almacenes de Producto Terminado y Operaciones elaboran el Programa de Recepción y Transbordo de camiones con chatarra importada en base a la información brindada por la Agencia Aduanera sobre el número de camiones con chatarra en tránsito, dicho programa debe contener:

a) Cantidad de camiones a recepcionar
b) Fecha y hora aproximada de llegada
c) Ubicación ó destino de la chatarra (en caso de ser transbordada indicar número de camiones para transbordo).
d) Medidas de seguridad para la recepción
e) Unidades necesarias por turno, para el transbordo.
f) Responsable de la recepción y transbordo de la chatarra. (El Operador de grúa garra de Metálicos)

2.- Una vez que las unidades se presentan el Operador de Balanza verifica que los siguientes datos estén conforme:

g) Datos del camión y conductor.
h) Registrar los precintos de seguridad del Proveedor y la Agencia de Aduanas.
i) Guia de Remisión de Agencia de Aduana.
j) Copia de DUA (Declaración Unica de Aduanas)

l) Copia de Factura de Exportación
m) Fecha de traslado.

De ser conforme el camión es registrado y se le asigna el turno disponible para que ingrese a descargar.

3.-En caso dichos documentos no esten conformes dicho camión no será descargado hasta que el Supervisor de Almacenes de Producto Terminado y Operaciones solucione el inconveniente con el proveedor y autorice la descarga.

4.- El operador de balanza coordina el ingreso del camión y realiza su pesaje inicial.

El recepcionista despachador y el operador de grúa garra realizan el transbordo de la chatarra de camión a camion teniendo en consideración las medidas de seguridad correspondientes.

6.- El balancero – facturador y/o el operador de grúa garra aplicaran el castigo correspondiente por presencia de material no metálico en el camión.

7.- En caso se detecte material bélico se procederá según la Instrucción Preventiva para la detección de material Bélico o explosivo en los metálicos.

8.- El balancero -facturador visa la guía de remisión del proveedor y el ticket de balanza, dando conformidad a la recepción.

9.- Posteriormente el operador de balanza y/o el Supervisor de Almacenes de Producto Terminado y Operaciones realiza el ingreso de datos al sistema SAP.

10.- El operador de balanza elabora el Balance de Metálicos Importados por cada factura y proveedor.

11.- El operador de grúa garra coordina con el personal de vigilancia la salida del camión.

4.4. Apilamiento y conservación

El Supervisor de Almacenes y/o el Operador de grúa garra del Almacén de Palanquilla y Metálicos, disponen de manera coordinada la zona de almacenamiento asignada para el acopio y clasificación según el tipo de metálicos a tratar:

- Metálicos para transbordar o almacenar, tales como chatarra Pesada Nacional e Importada.

Los metálicos se identificaran según la calidad que correspondan para evitar despachos errados.

Se realizará inventario de Metálicos por medio de cortes de stock, cuando se disponga de niveles mínimos de stock que permita programar el inventario en coordinación del Supervisor de Almacenes de Producto Terminado y Operaciones.

Para el tránsito de camiones se hace uso de elementos de seguridad que permitan guiar a los conductores con el fin de mantener un circuito de tránsito libre sin la presencia de metálicos punzocortantes que pudiera malograr los neumáticos de los camiones que cargan y descargan.

Los recepcionistas-despachadores en coordinación con el operador de montacargas y grúa garra mantendrán las planchas metálicas alineadas con el fin de mantener un orden y como señal para el estacionamiento de los camiones en la zona de descarga o transbordo de chatarra.

Los recepcionistas-despachadores en coordinación con el operador de montacargas y grúa garra separan chatarra que se pueda utilizar como barandas falsas y barandas para protección de neumáticos, faros, mangueras, etc. Permitiendo prevenir y proteger a los camiones que cargan y descargan chatarra de incidentes.

El operador de montacargas y grúa garra debe clasificar y separar chatarra liviana con volumen que nos permita compactar con la finalidad de mejorar la densidad, reducir costos de transporte y disponer de mayor espacio de operación y almacenamiento.

5. REGISTROS ASOCIADOS

Los Registros generado en la aplicación de este son:

- Correo electrónico de Comunicaciones.
- Inventario de Palanquilla y Metálicos.
- Control de tiempos de recepción y despacho de camiones con metálicos.
- Informe de Almacenaje de palanquilla Importada.
- Informe de cierre de la importación.
- Reportes de Historia de Movimiento del Sistema SAP (MB5B).
- Tickets de Balanza Electrónica.
- Programa de Recepción y Transbordo.
- Guía de Remisión.
- Reportes del Sistema SAP de la chatarra. (Ingresos y Salidas de Mercancías)

6. ANEXOS

Anexo A.1 Glosario de Términos
Anexo A.2 Patrón para Calificación y Clasificación de Metálicos en la Corporación Aceros Arequipa S.A

ANEXO A.1

Glosario de Términos

ANEXO A.1

Glosario de Términos

- ✔ Informe del Estado de Almacenamiento de Palanquilla.- Reporte Mensual de las condiciones de almacenamiento y estado de la palanquilla. ARSP006PP.
- ✔ Registro de inspección de Palanquilla.- Registro diario en el cual se ingresa la información detallada (características de inspección visual: piezas, longitud, peso, coladas de la palanquilla). ARSP001PP.
- ✔ Control diario de unidades con Palanquilla y Metálicos.- Registro detallado de las unidades con Palanquilla y/o Metálicos proporcionados por el área de Seguridad Patrimonial.
- ✔ Programa de producción.- Documento emitido mensualmente por Planeamiento y Control de la Producción, que contiene la información de los productos a laminarse en un determinado período.
- ✔ PDT.- Terminal Portable de Datos, computadora de mano diseñada para registrar datos y/o capturar datos de las etiquetas de código de barras.
- ✔ Entrada de Mercancías (EM).- Movimiento que contabiliza la recepción de mercancías tanto de un proveedor externo como de un proceso de fabricación proveniente de la sede 2.
- ✔ Salida de Mercancías (SM).- Movimiento que contabiliza un consumo de material, envío de materiales a clientes, proveedores u otra sede.
- ✔ Traslado.- Corresponde a los movimientos de materiales desde un almacén a otro de un mismo centro logístico, o entre dos centros logísticos distintos.
- ✔ Traspaso.- Corresponde a los movimientos usados por sistema para actualizar el tipo de stock entre dos materiales similares.
- ✔ Centro.- Una unidad de organización que sirve para subdividir una empresa en función a aspectos de producción local, aprovisionamiento, mantenimiento y planificación de necesidades. Es un lugar en el que se producen materiales o se suministran y aprovisionan entregas y servicios.

- ✔ Almacén IM.- Almacén de piso, que no gestiona un sistema de ubicaciones.
- ✔ Ubicación.- Es la unidad de espacio específica en un almacén identificado por coordenadas.
- ✔ Lote.- Es la agrupación de materiales provenientes de un documento específico que los identifica como tal y que se utiliza para su identificación, gestión y seguimiento.
- ✔ Orden de transporte (OT).- Documento virtual el cual contiene información necesaria para almacenar o retirar materiales de una ubicación, o trasladarlas de una ubicación a otra dentro del almacén.

ANEXO A.2

PATRÓN PARA CALIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE METÁLICOS EN LA CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA

CORPORACION ACEROS AREQUIPA S.A.

PRECIOS DE CHATARRA

Vigente desde el 16 de setiembre 2010

Clasificación para compra		Clasificación para uso	Tipo Bonif	Precios S/. / t	DESCRIPCION
Cod. Baan	Tipo	Calidad			
0110037	A	Embutición	1	S/.	Recortes del estampado de planchas laminadas. Cilindros nuevos chancados, balones de gas restos de clavos o materiales troquelados, rollo de rebordes de bobinas laminadas, alambre trefilado, aunchos, aros de vehículos automotores que no sean de fierro fundido o de magnesio, libres de cromo y níquel, rebordes de cajas de luz estampadas, alambre galvanizado en rollos, neles y tubos de bajo contenido de cromo, níquel y estaño.
0110037	A	Naval pesada	1		Planchas procedentes de desguace de cascos, naves o embarcaciones, con espesor mayor a 1/4" de pulgada.
0110037	A	Pesada > 1/4"	1		Chatarra de espesor mayor a 1/4"; largo y ancho variable.
0110036	B	Pesados	1	S/.	Planchas procedentes del desguace de cascos o naves o embarcaciones, con espesor mayor a 1/4" de pulgada. Chatarra con espesores mayores a 1,5 mm. Chatarra con espesor mayor a 1/8", con una longitud máxima de 50 cm, excepto material alto residual.
0110036	B	Pesada Alto Residual	1		Piezas de acero con un alto contenido de residuales, como piezas de maquinaria pesada y equipos industriales o mineros. Piezas como carcazas de motores, tuberías de desagüe, zapatas de fierro fundido, trapiches, poleas, monoblocks, etc.
0110036	B	Paquete Quemado 2da.	1		Tarros de leche quemados, desestañados y empaquetados. Los paquetes deben estar completamente secos y limpios de impurezas. En caso de venir sueltos o sin compactar se le castigará con un 3%.
0110032	C	Paquete 2da. RI	1	S/.	Recortes industriales nuevos, usados en la fabricación de envases para conservas de pescado jugos, chapas, tarros de leche. En caso de venir sueltos o sin compactar se le castigará con un 3%
0110032	C	Paquete 3ra. Automotriz	1		Material compactado formado por carrocerías de autos.
0110032	C	Tercera Liviana	1		Material con espesores menores a 1,5 mm como calaminas, tubos, restos de aparatos electrodomésticos, carrocerías, cabres, letreros, cilindros viejos, tubos de gasfitería, etc.
0110035	C	Tarros de leche	1	S/.	Tarros de leche nuevos o usados que no han sido desestañados COMPACTADOS
0110035	C	Tarros de leche	1	S/.	Tarros de leche nuevos o usados que no han sido desestañados SIN COMPACTAR
0110019	C	Viruta	1		Material procedente del maquinado de piezas, torneado, cepillado, fresado, taladrado, etc
0110037		Heavy Melting	2	S/.	Chatarra de hierro y acero de 1/4" y más de espesor , piezas individuales no más de 60 x 24"" (tamaño de caja de carga), preparada de tal forma que garantice una carga compactada.
0110035	C	Chatarra compactada Paq. 4ta.	1	S/.	Tarros de leche nuevos o usados compactados.

ANEXO 7: MANUAL DE OPERACIONES DE GRÚA

ACEROS AREQUIPA	MANUAL DE OPERACIONES DE GRÚA	Macroproceso Gestión de operaciones en puntos de acopio de chatarra	
	ACGO-M100	Fecha de vigencia: 2017/01	Versión: 01

1. PRESENTACION

Asegurar el uso correcto de las Grúas Garra mediante una operación eficiente, económica y segura en el Almacén de Metálicos.
El presente manual es aplicable a la Grúa Garra que opera en las instalaciones del Almacén 1500 ya sean propios y/o de terceros.

2. INDICE:

3. CONTENIDO

3.1. CAPACITACION INICIAL.

3.1.1. Todo operador de Grúa Garra debe recibir adiestramiento formal sobre los procedimientos detallados en esta instrucción.

3.1.2. Todo operador de Grúa Garra debe recibir adiestramiento por parte de un operador certificado que determine el Supervisor del área, quien recibirá capacitación sobre las operaciones con este tipo de equipos, así como el control a nivel técnico y mecánico por un periodo de dos semanas como plazo mínimo.

3.1.3. Las áreas de Seguridad y Mantenimiento Mecánico, deben evaluar a los futuros operadores con un examen teórico-práctico. Al final del cual y después de haber aprobado las evaluaciones, se le expedirá la licencia como Operador autorizado de Grúa Garra.

3.1.4. Es requisito obligatorio e indispensable que el operador de Grúa Garra se encuentre capacitado y certificado en Mecánica Básica y demuestre conocimiento técnico en el rubro.

3.2. CAPACITACIÓN CONTÍNUA

3.2.1. El certificado de operador de Grúa Garra tiene una vigencia de 2 años; una vez vencido este tiempo, el operador debe asistir nuevamente a entrenamiento.
En el caso en que el operador infrinja las siguientes normas, deberá asistir a entrenamiento antes del vencimiento de la vigencia del certificado expedido a su favor:

- Hubiera tenido algún accidente durante la operación con el equipo.
- Fuera encontrado en más de dos oportunidades infringiendo normas de Seguridad y Salud en el trabajo (Actos Sub-Estándares).
- Cometa negligencia en la operación.
- Genere Condiciones Sub-Estándares en el área de trabajo ó en cualquier lugar dentro de las instalaciones de CAASA.

La vigencia de la certificación será controlada por el ente emisor, en este caso el Supervisor General de Seguridad e Higiene Industrial.

3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE GRUA GARRA

3.4. USOS EN ALMACEN 1500

- Recepción, Almacenamiento, Clasificación y despacho de Metálicos.
- Diversos manipuleos de equipos y repuestos de otras áreas debidamente autorizados.

3.5. ANTES DE OPERAR:

- Solamente pueden manipular estos equipos, los operadores autorizados y certificados con vigencia viva.
- Llenar el formulario de inspección del equipo al iniciar el turno correspondiente.
- El operador deberá utilizar todos los implementos de protección personal adecuados al área donde trabaja y deberá mantener el cuidado de los mismos ó el cambio cuando sea necesario.
- Frente a cualquier falla del equipo, el operador deberá reportar inmediatamente y en detalle los eventos presentados al mecánico responsable del mantenimiento del mismo, así como al Supervisor del Almacén de Operacione.
- No se debe operar una Grúa Garra si se encuentra en mal estado.
- El operador de Grúa Garra es responsable de la seguridad de sus compañeros de trabajo y de las personas que circundan el área de trabajo.

3.6. DURANTE LA OPERACION.

- Debe hacerse uso obligatorio del cinturón de seguridad para operar la Grúa Garra.
- Los operadores deben mantener todo el cuerpo dentro de cabina de la Grúa Garra.
- Asegurar que antes de iniciar actividades no hayan personas ajenas a la operación cerca a la zona de trabajo. Para ello deberá activar la alarma de movimiento o traslación y verificar que los espejos se encuentren correctamente posicionados y permitan una operación controlada.
- Nunca se permitirá que personas del área o externas se paren o caminen cerca de la zona de operación de la Grúa Garra, de presentarse este caso, el equipo será detenido inmediatamente tomando los controles necesarios para asegurar que éste quede inmovilizado completamente, mientras se desaloja a la(s) persona(s) que invadió el radio de acción restringido.
- El operador nunca debe abandonar la Grúa Garra cuando esta se encuentre en funcionamiento. Si se requiere bajar del equipo, éste debe ser totalmente apagado.
- Informar al Supervisor del Almacén de Operaciones cualquier incidente, por mínimo que sea para evaluación de seguridad y levantará las papeletas STOP que sean necesarias cuando se detecten actos ó condiciones inseguras ó de riesgo.
- Está terminantemente prohibido pasar carga suspendida, por encima de sus compañeros ó de cualquier otra persona circundante en el área de trabajo.
- Verificar de manera permanente la ubicación asignada a sus compañeros durante la operación para prevenir accidentes.
- Informar inmediatamente al Supervisor de Almacén de Operaciones de las averías o defectos presentados así como de las reparaciones que sean necesarias. La Grúa Garra debe ponerse fuera de servicio hasta que haya sido reparada y esté en condiciones de mantener una operación segura, luego del visto bueno del área de mantenimiento.
- Solamente se debe operar con cargas que estén dentro del límite de capacidad del equipo. Verificar el peso desconocido con ayuda de placas y marcas de la carga a suspender. En caso de dudas, realizar las consultas al encargado del área de mantenimiento.
- Nunca trasladar carga con el tornamesa en movimiento.
- Utilice la bocina de manera permanente para advertir a otros de la presencia del equipo.
- No levante o traslade carga cuando la Grúa Garra se encuentre posicionada en una superficie demasiado inclinada.
- El motor debe estar completamente apagado y con el freno de seguridad activado cuando se abastece combustible, cuando el equipo se encuentre estacionado ó cuando éste se encuentre sin operador.

3.7. DESPUÉS DE OPERAR

- Estacionar la Grúa Garra en la Zona definida por el Área, activando todas las seguridades de frenos respectivas y con el brazo posicionado a piso.

- El operador saliente deberá mostrar al operador entrante el formato diario de evaluación de Grúa Garra antes de iniciar operaciones, para que dé conformidad u observe el estado en el cual se recibe el equipo.

3.8. Grúa Liebherr Modelo R912 (Grúa Garra)

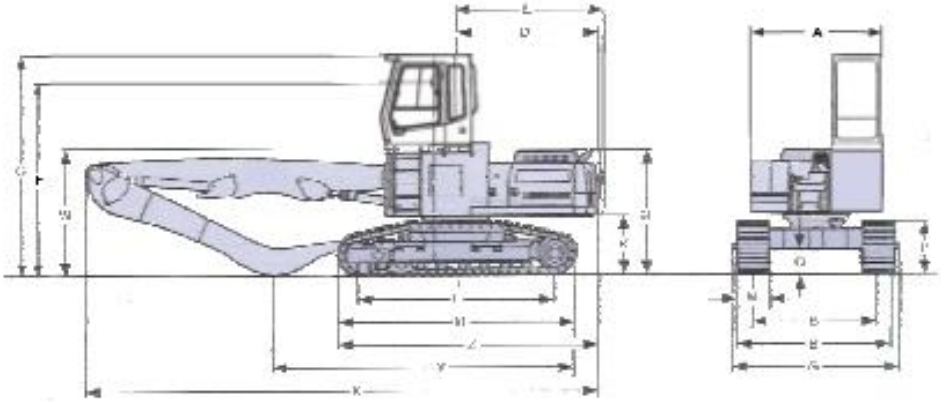
Fig. 1 Grúa LIEBHERR Modelo R912 (Grúa Garra)

a) Características Técnicas

Nombre	:	Grúa LIEBHERR MODELO R912 (Grúa Garra)
Peso operativo	:	25,0 – 26,4 Tm.
Luz sobre el suelo	:	472 mm.
Fuerza de agarre	:	135 KN
Potencia del motor	:	(130 HP)
Longitud del balancín	:	5000 mm.
Tipo de chasis	:	HD-SL

b) Dimensiones técnicas standard:

Fig. 2 Dimensiones de Grúa LIEBHERR R912 (vista lateral y frontal)

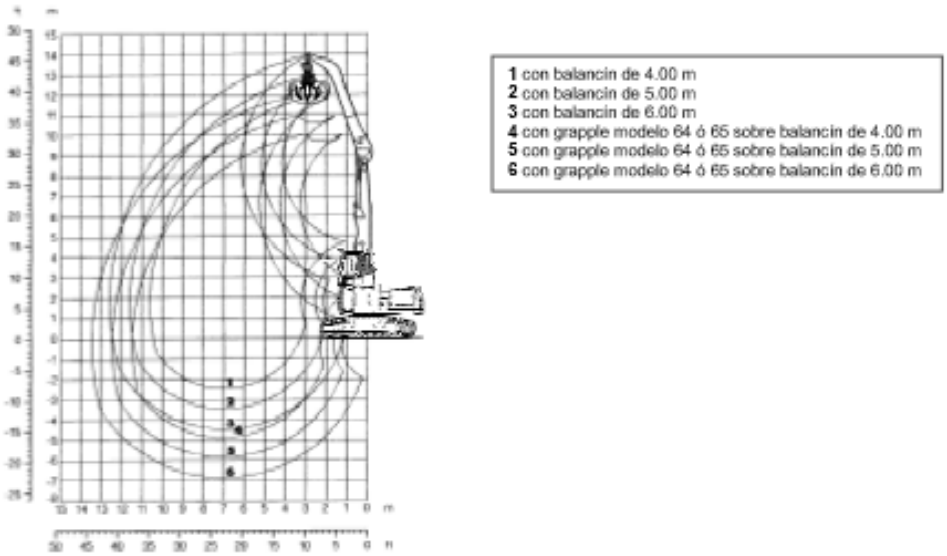


Cuadro 1. Dimensiones de Grúa LIEBHERR R912

	Con chasis HD-SL (mm)		
A			2500
C			4265
F			3735
D			2690
E			2800
H			2385
K			1155
L			3748
P			995
Q			470
S			2400
U			4555
N	600	750	1000
B	3000	3150	3400
G	3160	3160	3400
Z			4970
V			5800
W			2450

c) Longitudes de operación:

Fig. 3 Longitudes de operación de la Grúa LIEBHERR R912



Capacidad de carga:

Cuadro 2. Capacidades de Carga de la Grúa LIEBHERR R912

Con balancín de 5.00 m							
Altura de punto de carga (m)	Chasis	Radio de carga desde el eje de la máquina					
		4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0
12.0	HD-SL	7.9					
10.5	HD-SL		6.5	4.4			
9.0	HD-SL		6.6	4.6	3.2		
7.5	HD-SL		6.6	4.5	3.3		
6.0	HD-SL	8.3	6.4	4.4	3.3	2.4	
4.5	HD-SL	9.2	6.0	4.2	3.1	2.4	
3.0	HD-SL	8.6	5.6	4.0	3.0	2.3	
1.5	HD-SL	7.7	5.1	3.7	2.9	2.3	
0	HD-SL	7.1	4.8	3.5	2.7	2.2	
-1.5	HD-SL	6.8	4.6	3.4	2.7	2.2	
-3.0	HD-SL		4.5	3.4	2.6		

Todas las cargas están indicadas en toneladas (Tm.), el punto de carga sobre el extremo del brazo, tienen un factor de seguridad el 25% contra vuelcos, y puede ser cargado 360° con máquina en suelo firme sobre superficie uniforme. Las cargas indicadas están limitadas por la estabilidad de la maquina, capacidad hidráulica y la máxima capacidad de carga del gancho.

3.9. Grúa Liebherr Modelo R944 B (Grúa Garra)

Fig. 4 Grúa LIEBHERR Modelo R944 B (Grúa Garra)

a) Características Técnicas

Nombre	:	Grúa LIEBHERR R944 B Litronic (Grúa Garra)
Peso operativo	:	36,2 – 41,1 Tm
Fuerza de agarre	:	195 - 215 KN
Potencia del motor	:	(245 HP)
Longitud del balancín	:	10900 -10950 mm.
Tipo de chasis	:	HD-SL

b) Dimensiones Técnicas Standard:

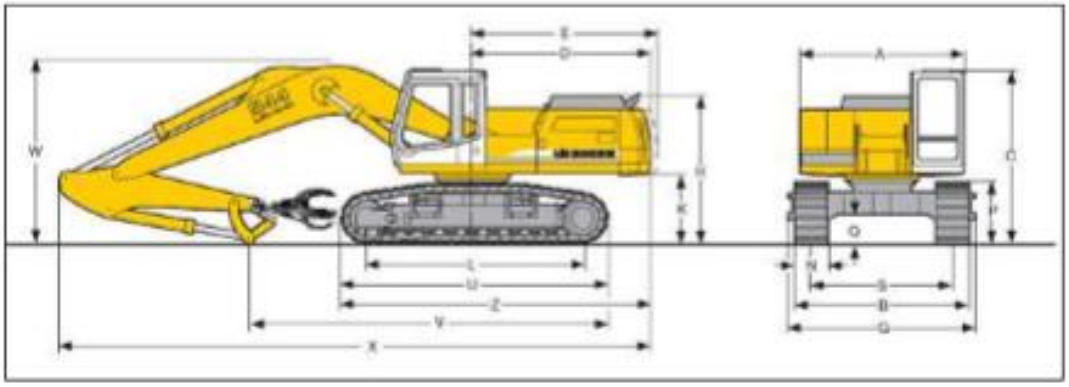


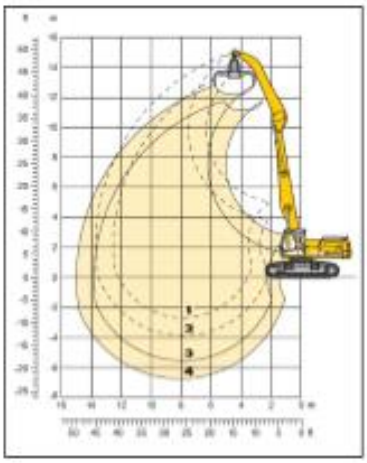
Fig. 5 Dimensiones de Grúa LIEBHERR R944 (vista lateral y frontal)

	mm	
A	3.000	
C	3.200	
D	3.285	
E	3.400	
H	2.735	
K	1.275	
L	4.005	
P	1.125	
O	540	
U	4.915	
S	2.600	
N	600	750
B	3.200	3.350
G	3.395	3.395
Z	5.725	

	Longitud balancín	Pluma monobloc 6,30 m
	m	mm
V	2,60	6.650
	3,30	5.850
W	2,60	3.400
	3,30	3.550
X	2,60	10.900
	3,30	10.950

Cuadro 3. Dimensiones de Grúa LIEBHERR R944

Longitudes de operación:



Longitud del balancín	m	2,60	3,30
Profundidad máx. de excavación	m	6,75	7,45
Alcance máx. a nivel del suelo	m	10,40	11,00
Altura máx. de descarga	m	7,35	7,60
Altura máx. de alcance	m	10,40	10,75
Fuerza de arranque SAE	kN	164	141
	t	16,7	14,4
Fuerza de arranque ISO	kN	170	145
	t	17,3	14,8
Fuerza de excavación SAE	kN	195	185
	t	19,9	18,9
Fuerza de excavación ISO	kN	215	215
	t	21,9	21,9

Fig. 6 Longitudes de operación de la Grúa LIEBHERR R944

Capacidades de carga

con pluma monobloc de 6,30 m

Balancín 2,60 m

Altura (m)	Chasis	Alcance (m) 4,5	6,0	7,5	9,0
7,5	HD-SL				
6,0	HD-SL			7,1 (7,24)	
4,5	HD-SL		8,94 (8,94)	6,8 (7,74)	
3,0	HD-SL	14,24 (14,24)	9,2 (10,34)	6,5 (8,44)	4,8 (6,14)
1,5	HD-SL	13,0 (16,54)	8,6 (11,04)	6,1 (9,14)	4,6 (7,2)
0	HD-SL	12,4 (17,24)	8,1 (12,34)	5,9 (9,4)	4,5 (8,54)
-1,5	HD-SL	12,3 (16,94)	7,9 (12,34)	5,8 (9,2)	
-3,0	HD-SL	12,4 (15,34)	8,0 (11,54)	5,8 (8,74)	
-4,5	HD-SL	12,84 (12,94)	8,2 (9,44)		
-6,0	HD-SL				

Balancín 3,30 m

Altura (m)	Chasis	Alcance (m) 4,5	6,0	7,5	9,0
7,5	HD-SL			5,04 (5,04)	
6,0	HD-SL			6,44 (6,44)	3,34 (3,34)
4,5	HD-SL		7,94 (7,94)	6,8 (7,04)	5,0 (5,44)
3,0	HD-SL	12,04 (12,64)	9,4 (9,44)	6,5 (7,04)	4,8 (5,94)
1,5	HD-SL	13,4 (15,44)	9,7 (10,94)	6,2 (8,04)	4,6 (7,2)
0	HD-SL	12,5 (16,94)	9,2 (11,94)	5,9 (9,24)	4,4 (7,0)
-1,5	HD-SL	12,2 (17,04)	7,9 (12,34)	5,7 (9,1)	4,0 (5,9)
-3,0	HD-SL	12,2 (16,14)	7,8 (11,84)	5,6 (9,14)	
-4,5	HD-SL	12,4 (14,04)	7,9 (10,44)		
-6,0	HD-SL	13,04 (13,04)			

Cuadro 4. Capacidades de Carga de la Grúa LIEBHERR R944

Los valores de carga están indicados en toneladas (t) y referidos al gancho de cuchara retro, para un giro de 360° con la máquina situada en ter reno firme, horizontal y plano. Los valores

entre paréntesis (...) son válidos para el chasis puesto en dirección longitudinal. Los valores son válidos para tejas de 3 nervios de un ancho de 600 mm.

3.10. Características de Operación en Centro 1500 (Grúa R912 y R944):

Operaciones que realiza	:	Transbordo de chatarra
Horas de trabajo por semana	:	Variable (cantidad de chatarra recepcionada)
Tipo de mantenimiento	:	Preventivo
Estado actual de la máquina	:	R912 (en reparación), R944 (Operativa)
N° de operadores	:	3

3.11. Carguío y Descarguío de Chatarra Pesada:

El uso de la Grúa Garra es principalmente para la carga y descarga de chatarra pesada, también se usa algunas veces para acercar la chatarra a la compactadora. El uso de la Grúa Garra es constante debido al incremento de la recepción de Metálicos.

Fig. 7 *Transbordo de chatarra pesada utilizando la Grúa Garra*

3.13. Pasos importantes para la operación de Grúas garra:

OPERACIÓN 1: Puesta en marcha de la grúa garra.

Pasos Importantes	Puntos Clave
Realizar una inspección visual de toda la grúa garra.	Antes de cada puesta en marcha, hacer una cuidadosa inspección visual de: - El chasis de la grúa garra. - La cabina. - Los brazos y componentes hidráulicos externos. - La garra y componentes hidráulicos externos. - El display (LCD) (menú de opciones digitales) - Fugas y derrames.
	Procurar que los cristales estén siempre limpios y asegurar las puertas y ventanas contra movimientos involuntarios.
	Verificar que todas las palancas estén en posición neutral.
Revisar los niveles.	1. Revisar el nivel de aceite
	2. Revisar el nivel de agua.
	3. Prender la máquina de 3 a 5 min. Luego apagarla.
Calentar la máquina	Prender la máquina y calentar por 10 min.
	Controlar la máquina si existen bulones ó pines sueltos, fisuras, desgaste, fugas y daños provocados.
	Informar de cualquier avería al encargado del almacén de metálicos y al encargado del mantenimiento de la grúa garra para realizar las reparaciones respectivas.
	Asegurarse que todas las tapas estén cerradas y bloqueadas y que estén colocadas todas las placas de aviso si en caso se requiera.
	Chequear la bocina.
	Chequear el tablero.
	Avisar que se va a poner en marcha la grúa garra, asegurarse que no se encuentre nadie en situación de riesgo y avisar a las personas que se encuentran cerca.
Tocar la bocina	Antes de arrancar el motor dar unos breves toques de bocina para avisar a las personas que se encuentran cerca de la máquina.
Poner el motor en marcha	Poner el motor en marcha y comprueba todos los indicadores y dispositivos de control.
Conducir la máquina y comprobar el estado de funcionamiento	Comprobar el buen funcionamiento del equipo de trabajo.
	Conducir la máquina a espacio abierto y controlar entonces las funciones del freno de traslación y del mecanismo de giro.

OPERACIÓN 2.- Traslado y operación de la grúa garra.

Pasos Importantes	Puntos Clave
Familiarizarse con el trabajo	Antes de iniciar los trabajos en el lugar, familiarizarse con las peculiaridades del trabajo, con los reglamentos especiales y las señales de aviso.
Comunicar las averías	Comunicar todas las averías de funcionamiento y procurar que todas las reparaciones sean efectuadas de acuerdo a la gravedad de ésta.
No abandonar la maquina en movimiento y con el motor en marcha	Nunca abandonar el asiento del operador mientras la máquina se encuentre en movimiento.
	Nunca dejar la máquina sin vigilancia con el motor en marcha.
Mantener segura la carga	No excederse en el peso indicado para la labor.
Mantener distancia de seguridad	Mantener siempre la suficiente distancia de seguridad con desplomes de chatarra y bordes de la loseta del piso.
Operar con cuidado	Evitar movimientos que puedan provocar el vuelco de la máquina.
	El motor funciona con el régimen de revoluciones de acuerdo a las necesidades del trabajo. Mientras la máquina no este operando mantener las revoluciones en el mínimo
	Poner especial atención cuando exista mala visibilidad y cambios climatológicos.
Advertir al conductor del camión que se va a cargar el vehículo	Cuando se cargan camiones insistir en que los conductores de los mismos salgan de la cabina aunque dispongan de protección contra caída de objetos pesados.
	Nunca hacer el giro de la grúa por el lado de la cabina del camión, y tampoco por encima de los trabajadores.
Emplear los dispositivos de seguridad	Emplear siempre los dispositivos de protección adecuados para cada trabajo específico.
Cargar y descargar los camiones de chatarra	Para cargar y descargar los camiones de chatarra el operador de la grúa se dejará indicar por un operario ó estibador. Pero sólo una persona debe hacer las indicaciones.
	El operador de la grúa garra no podrá vaciar la carga si hay alguien a menos de 3 metros de la garra, los operarios ó estibadores deberán ponerse a una distancia segura mayor a 5 metros al momento de la descarga.

OPERACIÓN 3.- Estacionar la grúa.

Pasos Importantes	Puntos Clave
Estacionar la grúa en suelo nivelado	Si es posible, aparcar la máquina siempre en suelo llano y firme.
	Para saber si la grúa esta estacionada en suelo nivelado levantar todo el brazo, luego soltar el brazo superior en vacío, si la grúa no sufre un balanceo entonces esta estacionada en suelo bien nivelado.
Bloquear el chasis	Con la palanca de seguridad bloquear el chasis superior.
Bajar la garra al suelo	Bajar la garra a la altura del suelo, lo mas cerca al chasis; colocarla con las uñas abiertas apoyadas en suelo firme.
Colocar las palancas en neutro	Colocar todas las palancas de servicio en posición "0" y cerrar los frenos de traslación de mecanismo de giro.
Parar el motor	Parar el motor según las instrucciones de servicio y mantenimiento y levantar la palanca de seguridad antes de levantarse del asiento.
	Bloquear el sistema eléctrico.
Cerrar la máquina	Cerrar bien la máquina, quitar todas las llaves y asegurar la máquina contra utilización no autorizada.

OPERACIÓN 4.- Engrase de la grúa garra.

Pasos Importantes	Puntos Clave
Engrasar la grúa	Para el engrase del equipo, seguir las instrucciones semanales del encargado de mantenimiento mecánico de la grúa.

3.14. Actividades de seguridad a tener en cuenta:

- Solo los operadores que disponen del carnet actualizado que los identifica y reconoce como Operadores están autorizados a operar las Grúas Garra existentes.
- El mantenimiento lo realizará el personal asignado y autorizado por el área de Mantenimiento Mecánico, Eléctrico y Electrónico quienes a su vez cumplirán con las medidas de seguridad salud ocupacional y medio ambiente establecidas por la corporación.
- Evitar llevar anillos, relojes de pulsera, corbatas, bufandas, chaquetas abiertas, ropa demasiado holgada cuando se opere la grúa garra.
- Coordinar con el Supervisor del Almacén de Operaciones las medidas de seguridad para trabajos especiales en el área de trabajo ó fuera de ella.
- Al subir y bajar de la Grúa Garra no sujetarse en la palanca de dirección, consola de mandos o mandos. Utilizar las manijas y sujetadores instalados en el equipo. Se pueden provocar movimientos no intencionados que puedan causar accidentes.
- Debe familiarizarse con la salida de emergencia de la ventana frontal y efectuar los simulacros del caso según lo exija el programa de SSO.

- Siempre levantar la palanca de Freno de Seguridad antes de abandonar el asiento.
- Asegurar todas las piezas sueltas de la máquina con autorización del área de mantenimiento mecánico.
- Realizar una inspección exhaustiva de la maquina y comprobar si falta alguna señal de aviso del display LCD o presentarse deterioro, antes de poner en funcionamiento la máquina.
- Para efectuar trabajos especiales, el equipo tiene que ser equipado con dispositivos de seguridad específicos. Únicamente inicie el trabajo si éstos, efectivamente están incorporados y funcionen correctamente.

4. Señales para las operaciones con Grúas Garra:

Subir la Garra

Bajar la Garra

Girar la garra a la derecha.

Girar la Garra a la izquierda

Sube la Garra despacio

Baja la Garra despacio

Abre la Garra y suelta la chatarra.

Cierra la garra y recoge la chatarra

Gira a la derecha

Gira a la izquierda.

Adelantar la Grúa Garra.

Retrocede la Grúa Garra.

ANEXO 8: INSTRUCTIVO PREVENTIVA DETECCION MATERIAL BÉLICO

ACEROS AREQUIPA	INSTRUCCIÓN PREVENTIVA PARA LA DETECCION DE MATERIAL EXPLOSIVO O DE ORIGEN BÉLICO	Macroproceso Gestión de operaciones en puntos de acopio de chatarra	
	ACGO01-I100	Fecha de vigencia: 2017/01	Versión: 01

1. **PROPOSITO:**

Establecer las medidas preventivas y de control durante la recepción y procesamiento de los metálicos para detectar la presencia de material explosivo o de origen bélico. Es aplicable a todo vehículo proveedor de metálicos sin excepción alguna.

2. **ALCANCE:**

El presente documento se encuentra asociado a la actividad 2 correspondiente al subproceso Descarga y almacenamiento de chatarra en puntos de acopio.

3. **LINEAMIENTOS**

Todo el personal del área de metálicos tiene la responsabilidad de participar en la identificación y detección de material explosivo y bélico así como reportar inmediatamente al supervisor de Operaciones de APT y de metálicos, supervisor de seguridad patrimonial, supervisor de SSO y/o agentes de seguridad patrimonial de cualquier indicio o hallazgo de este material.

El supervisor de seguridad y salud ocupacional, el supervisor de seguridad patrimonial y el supervisor de Operaciones de APT y metálicos coordinarán charlas periódicas de capacitación a todo el personal con carácter obligatorio en identificación y manejo de material explosivo y origen bélico

4. **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES O TAREAS**

Todo vehículo de transporte de metálicos que ingrese chatarra a los almacenes de Arequipa pasará inspección ocular por el supervisor, asistente, operador y/o recepcionista-despachador del almacén de metálicos en la zona de metálicos. En caso de observar hallazgos de material explosivo ó de origen bélico, se procederá a evacuar la zona y comunicar al Supervisor de Seguridad Patrimonial, para las acciones correspondientes.

En caso retorne el camión se comunicará al supervisor de Operaciones de APT y Metálicos para coordinar, evaluar y autorizar la descarga de chatarra libre de material explosivo o de origen bélico y se realizará una inspección al 100% por los recepcionista-despachadores y el operador de montacargas/grúa garra del almacén de metálicos.

Si es necesario manipular el material explosivo ó bélico está actividad será realizada por personal especializado asignado por el área de seguridad patrimonial y autorizado por el área de SSO.

El Supervisor de Operaciones de APT y metálicos informará al encargado de compras estratégicas para las acciones correspondientes con el proveedor..

Todo transportista, chofer o ayudantes del camión del proveedor, tienen la obligación de verificar que durante la carga del vehículo no ingrese material explosivo o material de origen bélico, ya que ello constituye un delito tipificado en el código penal.

5. REGISTROS ASOCIADOS

No Aplica

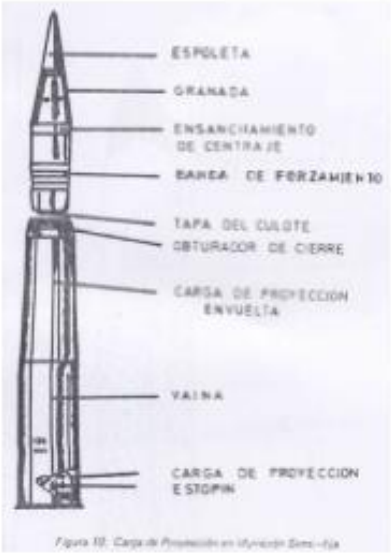
6. ANEXOS

- Anexo A.1: Glosario de Términos.
- Anexo A.2: Archivo de fotografías y catálogos de diferentes explosivos de origen Militar

ANEXO A.1
Glosario de Terminos

- **Material explosivo:** Sustancia química cuya función es ejercer una presión súbita e intensa en sus alrededores cuando es apropiadamente estimulado, tales como pólvora, TNT, gelinita, austrol, etc.
- **Material Bélico:** Son aquellos materiales que provienen como desechos de las fuerzas armadas y que poseen carga explosiva (granadas, balas, bombas, etc), se considera entre estos a tipo de balones con válvula.
- **Casquillo:** Elemento de la cámara de explosión de un proyectil.
- **Espoleta**: Elemento detonador de un proyectil.
- **Fulminante:** Iniciador del tren explosivo.
- Residuos de material bélico.- Son artefactos explosivos con carga o sin ella, o partes de las mismas que pueden o no haber sido detonados.

ANEXO A.2
Archivo de fotografías y catálogos de diferentes explosivos de origen militar



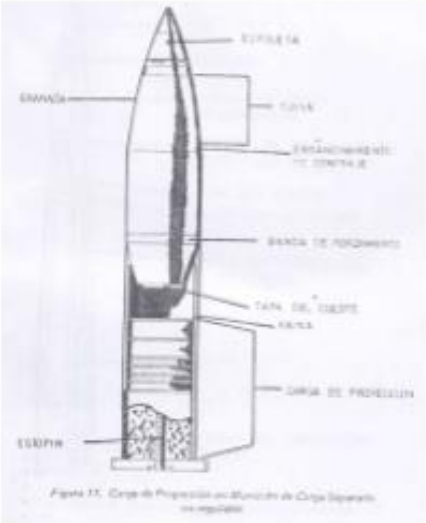


Figura 02. Granada de Entrenamiento

ANEXO 9: COSTOS PRODUCCION PALANQUILLA Y MANO DE OBRA

Tabla 46: Costos producción de palanquilla TM antes y después de la implementación

ANTES DE LA IMPLEMENTACION								DESPUES DE LA IMPLEMENTACION							Total Incremento de Produccion TM
Dia	Ton.Prod	Ton.Prog	Ton No Prod.	costo US$ tonelaje	Costo TM.Prod	Costo TM.Prog	Costo Total No Producida	Ton.Prod	Ton.Prog	Ton No Prod.	costo US$	Costo TM.Prod	Costo TM.Prog	Costo No producida	
1	674	900	226	$200	$134,800	$180,000	$45,200	2,640	2,700	60	$200	$528,000	$540,000	$12,000	$33,200
2	1,972	2,700	728	$200	$394,414	$540,000	$145,586	2,560	2,700	140	$200	$512,000	$540,000	$28,000	$117,586
3	2,410	2,700	290	$200	$482,000	$540,000	$58,000	2,480	2,700	220	$200	$496,000	$540,000	$44,000	$14,000
4	2,422	2,700	278	$200	$484,306	$540,000	$55,694	2,510	2,700	190	$200	$502,000	$540,000	$38,000	$17,694
5	2,508	2,700	192	$200	$501,536	$540,000	$38,464	2,545	2,700	155	$200	$509,000	$540,000	$31,000	$7,464
6	1,945	2,700	755	$200	$389,000	$540,000	$151,000	2,545	2,700	155	$200	$509,000	$540,000	$31,000	$120,000
7	2,230	2,700	470	$200	$446,000	$540,000	$94,000	2,590	2,700	110	$200	$518,000	$540,000	$22,000	$72,000
8	2,176	2,700	524	$200	$435,256	$540,000	$104,744	2,546	2,700	154	$200	$509,200	$540,000	$30,800	$73,944
9	2,372	2,700	328	$200	$474,400	$540,000	$65,600	2,546	2,700	154	$200	$509,200	$540,000	$30,800	$34,800
10	2,418	2,700	282	$200	$483,600	$540,000	$56,400	2,599	2,700	101	$200	$519,800	$540,000	$20,200	$36,200
11	2,289	2,700	411	$200	$457,800	$540,000	$82,200	2,480	2,700	220	$200	$496,000	$540,000	$44,000	$38,200
12	2,270	2,700	430	$200	$454,000	$540,000	$86,000	2,480	2,700	220	$200	$496,000	$540,000	$44,000	$42,000
13	2,150	2,700	550	$200	$430,000	$540,000	$110,000	2,550	2,700	150	$200	$510,000	$540,000	$30,000	$80,000
14	2,115	2,700	585	$200	$423,000	$540,000	$117,000	2,510	2,700	190	$200	$502,000	$540,000	$38,000	$79,000
15	2,200	2,700	500	$200	$440,000	$540,000	$100,000	2,550	2,700	150	$200	$510,000	$540,000	$30,000	$70,000
16	2,044	2,700	656	$200	$408,748	$540,000	$131,252	2,545	2,700	155	$200	$509,000	$540,000	$31,000	$100,252
17	2,025	2,700	675	$200	$405,000	$540,000	$135,000	2,510	2,700	190	$200	$502,000	$540,000	$38,000	$97,000
18	1,840	2,700	860	$200	$368,000	$540,000	$172,000	2,570	2,700	130	$200	$514,000	$540,000	$26,000	$146,000
19	2,050	2,700	650	$200	$410,000	$540,000	$130,000	2,545	2,700	155	$200	$509,000	$540,000	$31,000	$99,000
20	2,158	2,700	542	$200	$431,600	$540,000	$108,400	2,599	2,700	101	$200	$519,800	$540,000	$20,200	$88,200
21	2,130	2,700	570	$200	$426,000	$540,000	$114,000	2,650	2,700	50	$200	$530,000	$540,000	$10,000	$104,000
22	2,078	2,700	622	$200	$415,600	$540,000	$124,400	2,568	2,700	132	$200	$513,600	$540,000	$26,400	$98,000
23	2,184	2,700	516	$200	$436,822	$540,000	$103,178	2,620	2,700	80	$200	$524,000	$540,000	$16,000	$87,178
24	2,160	2,700	540	$200	$432,000	$540,000	$108,000	2,599	2,700	101	$200	$519,800	$540,000	$20,200	$87,800
25	2,218	2,700	482	$200	$443,600	$540,000	$96,400	2,600	2,700	100	$200	$520,000	$540,000	$20,000	$76,400
26	2,274	2,700	426	$200	$454,800	$540,000	$85,200	2,570	2,700	130	$200	$514,000	$540,000	$26,000	$59,200
27	2,300	2,700	400	$200	$460,000	$540,000	$80,000	2,548	2,700	152	$200	$509,600	$540,000	$30,400	$49,600
28	2,110	2,700	590	$200	$422,000	$540,000	$118,000	2,480	2,700	220	$200	$496,000	$540,000	$44,000	$74,000
29	2,164	2,700	536	$200	$432,800	$540,000	$107,200	2,589	2,700	111	$200	$517,800	$540,000	$22,200	$85,000
30	2,111	2,700	589	$200	$422,200	$540,000	$117,800	2,560	2,700	140	$200	$512,000	$540,000	$28,000	$89,800
Total	63,996	79,200	15,204				$3,040,718	76,684	81,000	4,316				$863,200	**$2,177,518**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Costos reducción tiempo muertos en la producción de la palanquilla TM antes y despues de la mejora

ANTES DE LA IMPLEMENTACION												DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN											Ahorro Total H.Muerta
Dia	Horas Trabajadas	Horas Programadas	Tiempo muerto	Costo Hora Neto US$	Costo H.Trab	Costo H.Prog	Costo T.Muerto	Cantidad Operarios	Total Costo H.Trab	Total Costo H. Prog.	Costo Total H.Muerta	Horas Trabajadas	Horas Programadas	Tiempo muerto	Costo Horas US$	Costo Horas Trabajadas	Costo Horas Programadas	Costo Hora Muerta	Cant. Colaboradores	Total Costo H.Trab	Total Costo H. Prog.	Costo Total H.Muerta	
1	5	7	2	$2	$8	$11	$3	150	$1,200	$1,680	$480	22.00	24	2.00	$2	$35	$38	$3	190	$6,688	$7,296	$608	$128
2	17.65	24	6.35	$2	$28	$38	$10	200	$5,648	$7,680	$2,032	23.10	24	0.90	$2	$37	$38	$1	193	$7,133	$7,411	$278	$1,754
3	17.3	24	6.7	$2	$28	$38	$11	190	$5,259	$7,296	$2,037	22.50	24	1.50	$2	$36	$38	$2	190	$6,840	$7,296	$456	$1,581
4	18.32	24	5.68	$2	$29	$38	$9	200	$5,862	$7,680	$1,818	23.00	24	1.00	$2	$37	$38	$2	192	$7,066	$7,373	$307	$1,510
5	16.8	24	7.2	$2	$27	$38	$12	180	$4,838	$6,912	$2,074	22.00	24	2.00	$2	$35	$38	$3	190	$6,688	$7,296	$608	$1,466
6	17.5	24	6.5	$2	$28	$38	$10	190	$5,320	$7,296	$1,976	22.50	24	1.50	$2	$36	$38	$2	185	$6,660	$7,104	$444	$1,532
7	17.73	24	6.27	$2	$28	$38	$10	190	$5,390	$7,296	$1,906	23.10	24	0.90	$2	$37	$38	$1	190	$7,022	$7,296	$274	$1,632
8	17.55	24	6.45	$2	$28	$38	$10	190	$5,335	$7,296	$1,961	23.25	24	0.75	$2	$37	$38	$1	191	$7,105	$7,334	$229	$1,732
9	18.45	24	5.55	$2	$30	$38	$9	200	$5,904	$7,680	$1,776	22.00	24	2.00	$2	$35	$38	$3	190	$6,688	$7,296	$608	$1,168
10	18.73	24	5.27	$2	$30	$38	$8	200	$5,994	$7,680	$1,686	23.56	24	0.44	$2	$38	$38	$1	192	$7,238	$7,373	$135	$1,551
11	18.35	24	5.65	$2	$29	$38	$9	200	$5,872	$7,680	$1,808	23.00	24	1.00	$2	$37	$38	$2	191	$7,029	$7,334	$306	$1,502
12	18.32	24	5.68	$2	$29	$38	$9	200	$5,862	$7,680	$1,818	23.58	24	0.42	$2	$38	$38	$1	190	$7,168	$7,296	$128	$1,690
13	16.5	24	7.5	$2	$26	$38	$12	180	$4,752	$6,912	$2,160	21.80	24	2.20	$2	$35	$38	$4	185	$6,453	$7,104	$651	$1,509
14	18.22	24	5.78	$2	$29	$38	$9	200	$5,830	$7,680	$1,850	23.10	24	0.90	$2	$37	$38	$1	190	$7,022	$7,296	$274	$1,576
15	18.22	24	5.78	$2	$29	$38	$9	200	$5,830	$7,680	$1,850	23.20	24	0.80	$2	$37	$38	$1	190	$7,053	$7,296	$243	$1,606
16	17.59	24	6.41	$2	$28	$38	$10	200	$5,629	$7,680	$2,051	22.00	24	2.00	$2	$35	$38	$3	190	$6,688	$7,296	$608	$1,443
17	17.8	24	6.2	$2	$28	$38	$10	180	$5,126	$6,912	$1,786	21.89	24	2.11	$2	$35	$38	$3	190	$6,655	$7,296	$641	$1,144
18	18.08	24	5.92	$2	$29	$38	$9	200	$5,786	$7,680	$1,894	22.20	24	1.80	$2	$36	$38	$3	190	$6,749	$7,296	$547	$1,347
19	18.32	24	5.68	$2	$29	$38	$9	200	$5,862	$7,680	$1,818	23.00	24	1.00	$2	$37	$38	$2	190	$6,992	$7,296	$304	$1,514
20	16.7	24	7.3	$2	$27	$38	$12	200	$5,344	$7,680	$2,336	22.50	24	1.50	$2	$36	$38	$2	185	$6,660	$7,104	$444	$1,892
21	17.92	24	6.08	$2	$29	$38	$10	190	$5,448	$7,296	$1,848	23.50	24	0.50	$2	$38	$38	$1	185	$6,956	$7,104	$148	$1,700
22	17.59	24	6.41	$2	$28	$38	$10	200	$5,629	$7,680	$2,051	22.71	24	1.29	$2	$36	$38	$2	195	$7,086	$7,488	$402	$1,649
23	16.22	24	7.78	$2	$26	$38	$12	190	$4,931	$7,296	$2,365	21.30	24	2.70	$2	$34	$38	$4	190	$6,475	$7,296	$821	$1,544
24	18.86	24	5.14	$2	$30	$38	$8	200	$6,035	$7,680	$1,645	21.75	24	2.25	$2	$35	$38	$4	195	$6,786	$7,488	$702	$943
25	18.8	24	5.2	$2	$30	$38	$8	200	$6,016	$7,680	$1,664	22.50	24	1.50	$2	$36	$38	$2	190	$6,840	$7,296	$456	$1,208
26	18.78	24	5.22	$2	$30	$38	$8	197	$5,919	$7,565	$1,645	22.00	24	2.00	$2	$35	$38	$3	190	$6,688	$7,296	$608	$1,037
27	19.6	24	4.4	$2	$31	$38	$7	196	$6,147	$7,526	$1,380	23.00	24	1.00	$2	$37	$38	$2	191	$7,029	$7,334	$306	$1,074
28	18.9	24	5.1	$2	$30	$38	$8	200	$6,048	$7,680	$1,632	22.81	24	1.19	$2	$36	$38	$2	195	$7,117	$7,488	$371	$1,261
29	17.73	24	6.27	$2	$28	$38	$10	180	$5,106	$6,912	$1,806	22.50	24	1.50	$2	$36	$38	$2	190	$6,840	$7,296	$456	$1,350
30	18.5	24	5.5	$2	$30	$38	$9	200	$5,920	$7,680	$1,760	22.90	24	1.10	$2	$37	$38	$2	190	$6,962	$7,296	$334	$1,426
Total	526.03	703	**176.97**				**$283**				$54,911	**678.25**	**720**	**41.75**				**$67**				$12,698	**$42,470**

Fuente: Elaboración propia